

**PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK TUNA NETRA  
BERBASIS SENSOR ULTRASONIC DAN  
MIKROKONTROLER DENGAN DESAIN MODERN**



**DISUSUN OLEH**

Muhammad Abdul Karim Saifullah  
1610057027

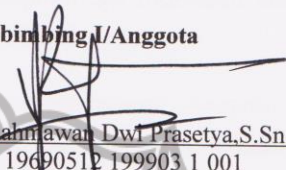
**PROGRAM STUDI S-1 DESAIN PRODUK  
JURUSAN DESAIN FAKULTAS SENI RUPA  
INSTITUT SENI INDONESIA  
YOGYAKARTA**

**2022**

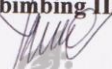
LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK TUNA NETRA BERBASIS SENSOR ULTRASONIC DAN MIKROKONTROLER DENGAN DESAIN MODERN diajukan oleh **Muhammad Abdul Karim Saifullah NIM 1610057027**, Program Studi S-1 Desain Produk, Jurusan Desain, Fakultas Seni Rupa, Institut Seni Indonesia Yogyakarta (Kode Prodi : 90231), telah dipertanggungjawabkan didepan tim penguji Tugas Akhir pada tanggal 10 Januari 2023.

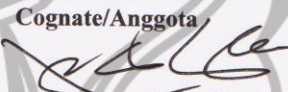
**Pembimbing I/Anggota**

  
Dr. Rahmawan Dwi Prasetya, S.Sn., M.Si.  
NIP. 19690512 199903 1 001  
NIDN. 0012056905

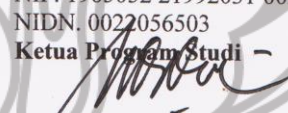
**Pembimbing II/Anggota**

  
Nor Jayadi, S.Sn., M.A  
NIP. 19750805 200801 1 014  
NIDN. 0005087503

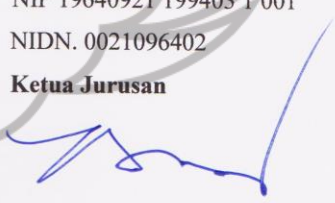
**Cognate/Anggota**

  
Drs. Baskoro Suryo Banindro, M.Sn.  
NIP. 1965052 21992031 003  
NIDN. 0022056503

**Ketua Program Studi**

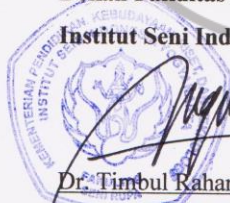
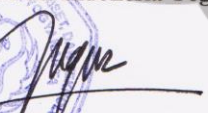
  
Endro Trisusanto, S.Sn., M.Sn.  
NIP 19640921 199403 1 001  
NIDN. 0021096402

**Ketua Jurusan**

  
Martino Dwi Nugroho, S.Sn., M.A.  
NIP 19770315 200212 1 005  
NIDN 0015037702

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Seni Rupa  
Institut Seni Indonesia Yogyakarta**

  
  
Dr. Timbul Raharjo, M.Hm.  
NIP 19691108 199303 1 001  
NIDN 0008116906

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK TUNA NETRA BERBASIS SENSOR ULTRASONIC DAN MIKROKONTROLER DENGAN DESAIN MODERN ini dengan baik sehingga dapat memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Program Studi Desain Produk, Jurusan Desain, Fakultas Seni Rupa, Institut Seni Indonesia Yogyakarta dengan tepat waktu. Perancangan diharapkan dapat memberikan inspirasi dan membantu memenuhi kebutuhan saat tuna netra melakukan aktivitas.

Pada laporan Tugas Akhir ini memuat pembahasan mengenai proses perancangan dan pembuatan produk alat bantu berbasis sensor ultrasonik dan mikrokontroler untuk tunanetra. Penulis menyadari akan kekurangan terhadap laporan dan perancangan ini, sehingga penulis terbuka untuk menerima kritik atau saran sebagai ruang untuk berkembang dan mengevaluasi diri guna membuat perancangan selanjutnya. Diharapkan perancangan ini dapat bermanfaat untuk tuna netra, perancang, pembaca masyarakat juga pihak-pihak yang membutuhkan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa kontribusi, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir sehingga dapat terlaksana dengan baik. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah dan nikmat-Nya sehingga Tugas Akhir Perancangan Karya ini dapat berjalan dengan baik.
2. Kedua orang tua atas dukungan moral maupun materi yang telah diberikan.
3. Rektor Institut Seni Indonesia Yogyakarta, Bapak Prof. Dr. M. Agus Burhan, M.Hum.
4. Ketua Jurusan Desain, Bapak Martino Dwi Nugroho, S.Sn., M.A.
5. Bapak Endro Trisusanto, S.Sn., M.Sn. selaku kepala Prodi Desain Produk
6. Dr.Rahmawan Dwi Prasetya,S.Sn.,M.Si. selaku Dosen Pembimbing I atas kebaikannya dalam memberi masukan dan saran yang sangat membantu memudahkan proses penyelesaian Tugas Akhir Perancangan Karya ini dengan baik.
7. Nor Jayadi, S.Sn.,M.A selaku Dosen Pembimbing II atas kebaikannya dalam memberi masukan dan saran yang sangat membantu memudahkan proses penyelesaian Tugas Akhrit Perancangan Karya ini Dengan baik.
8. Fransiska Romana Devi yang telah membantu proses pengerjaan Tugas Akhir ini dan saling berbagi keluh kesah selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman Desain Produk angkatan 2016 atas waktu, bantuan, dan pengalaman selama masa perkuliahan.
10. Scush3D yang telah memberikan bantuan terhadap mesin 3d print yang digunakan untuk pengerjaan karya ini sampai selesai.
11. 3D Zaiku yang telah memberkan produk filament yang berkualitas untuk pembuatan karya Tugas Akhir ini.
12. Jogjarobotika yang memberikan arahan dan dukungan atas perakitan elektronika yang digunakan di karya Tugas Akhir ini.
13. Dan beberapa pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu demi satu.

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA**

Saya menyatakan dengan sungguh bahwa tugas akhir yang berjudul

### **PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK TUNA NETRA BERBASIS SENSOR ULTRASONIC DAN MIKROKONTROLER DENGAN DESAIN MODERN**

Yang dibuat untuk memenuhi persyaratan menjadi sarjana seni pada Program Studi Desain Produk Fakultas Seni Rupa Institut Seni Indonesia Yogyakarta, sejauh yang saya ketahui bukanlah merupakan hasil tiruan, atau publikasi dari skripsi, atau tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau yang pernah digunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Institut Seni Indonesia Yogyakarta maupun perguruan tinggi lainnya, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagai mana mestinya.

Yogyakarta, 2 Januari 2023

Muhamad Abdul Karim Saifullah  
NIM. 1610057027

# **PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK TUNA NETRA BERBASIS SENSOR ULTRASONIC DAN MIKROKONTROLER DENGAN DESAIN MODERN**

**Muhamad Abdul Karim Saifullah**

## **ABSTRAK**

Tunanetra adalah istilah umum yang banyak digunakan untuk kondisi seseorang yang memiliki gangguan atau hambatan dalam indra penglihatan. Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra di katagorikan menjadi dua yaitu buta total (Total Blind) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (Low Vision). Tongkat merupakan alat bantu tunanetra yang sederhana, kegunaan tongkat sangat penting sekali yaitu agar tunanetra dapat berjalan sendiri dan dapat meraba area disekitarnya. Namun tongkat masih memiliki kekurangan yaitu hanya dapat digunakan untuk meraba benda atau halangan dengan jangkauan yang terbatas. Pada perancangan ini data dikumpulkan dengan wawancara menggunakan metode perancangan design thinking dan Human Centered Design (HCD). Alat bantu untuk tunanetra berbasis mikrokontroler dan sensor ultrasonik merupakan alat bantu untuk mempermudah tunanetra melakukan mobilitas tanpa adanya jangkauan yang terbatas, dengan menggunakan teknologi sensor ultrasonik untuk membantu kewaspadaan yang mampu mendeteksi objek pada jarak yang telah ditentukan dan dapat disesuaikan keinginan oleh penggunanya dengan output getaran maupun suara. Dari perancangan ini dapat disimpulkan bahwa alat bantu dapat menyesuaikan dan memaksimalkan mobilitas tunanetra dalam mengetahui halangan dan rintangan yang akan dilalui.

Kata kunci : tunanetra, tongkat, sensor ultrasonik, mikrokontroler



# PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK TUNA NETRA BERBASIS SENSOR ULTRASONIC DAN MIKROKONTROLER DENGAN DESAIN MODERN

**Muhamad Abdul Karim Saifullah**

## ABSTRAK

*Blind is a general term that is widely used for the condition of someone who has a disorder or obstacle in the sense of sight. Based on the level of impairment, the blind are categorized into two, namely total blind and those who still have residual vision (low vision). A blind cane is a simple tool for the blind, the use of a cane is very important, namely so that the blind can walk alone and can feel the area around them. However, the blind cane still has drawbacks, namely it can only be used to feel objects or obstacles with a limited range. In this design, data was collected by interview using design thinking and Human Centered Design (HCD) methods. Microcontroller and ultrasonic sensor-based assistive devices are tools to make it easier for the blind to carry out mobility without a limited range, by using ultrasonic sensor technology to help alertness which is able to detect objects at a predetermined distance and can be adjusted to the user's wishes with vibration output or voice. From this design it can be concluded that assistive devices can adjust and maximize the mobility of the blind in knowing the obstacles and obstacles to be passed.*

*Keywords: blind, cane, ultrasonic sensor, microcontroller*

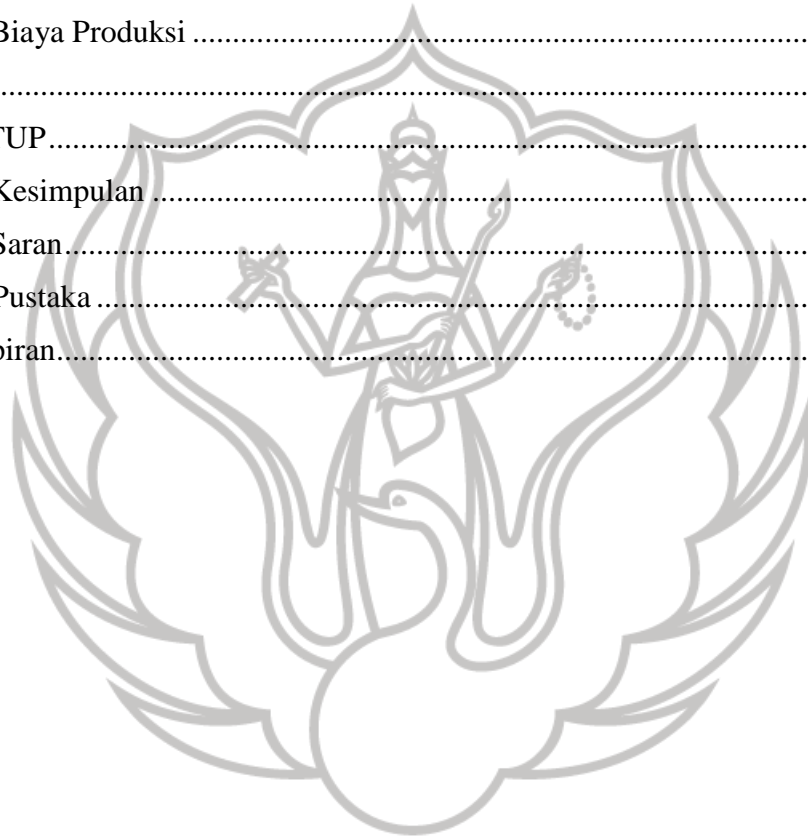
## DAFTAR ISI

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL.....                | i    |
| KATA PENGANTAR .....              | ii   |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....          | iv   |
| PERNYATAAN KEASLIAN KARYA .....   | v    |
| ABSTRAK .....                     | vi   |
| DAFTAR ISI.....                   | viii |
| DAFTAR TABEL.....                 | xiv  |
| BAB I .....                       | 1    |
| PENDAHULUAN.....                  | 1    |
| A. Latar Belakang .....           | 1    |
| B. Rumusan Masalah .....          | 3    |
| C. Batasan Masalah.....           | 3    |
| D. Tujuan dan Manfaat .....       | 4    |
| BAB II.....                       | 5    |
| TINJAUAN PERANCANGAN.....         | 5    |
| A. Tinjauan Produk.....           | 5    |
| 1. Deskripsi Produk .....         | 5    |
| 2. Definisi Produk.....           | 5    |
| 3. Gagasan Awal.....              | 6    |
| B. Perancangan Terdahulu .....    | 6    |
| 1. Produk Eksisting.....          | 6    |
| 2. Produk yang Relevan.....       | 9    |
| C. Landasan Teori.....            | 16   |
| 1. Tunanetra .....                | 16   |
| 2. Gaya dan Tema.....             | 20   |
| 3. Transformasi Desain.....       | 30   |
| 4. Ergonomi .....                 | 31   |
| 5. Anthropometri .....            | 33   |
| 6. Teknologi yang Digunakan ..... | 37   |
| 7. Material Produk .....          | 43   |
| BAB III.....                      | 48   |



|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| METODE PERANCANGAN .....              | 48 |
| A. Metode Perancangan .....           | 48 |
| 1. <i>Empathize</i> .....             | 48 |
| 2. <i>Define</i> .....                | 48 |
| 3. <i>Ideate</i> .....                | 49 |
| 4. <i>Prototype</i> .....             | 49 |
| 5. <i>Test</i> .....                  | 49 |
| B. Tahapan Perancangan.....           | 50 |
| C. Metode Pengumpulan Data .....      | 51 |
| 1. Data Primer.....                   | 51 |
| 2. Data Sekunder .....                | 53 |
| 3. Analisis Data .....                | 53 |
| BAB IV .....                          | 60 |
| PROSES KREATIF .....                  | 60 |
| A. Design Problem Statement.....      | 60 |
| B. Brief Design .....                 | 60 |
| 1. Open Brief .....                   | 60 |
| 2. Close Brief.....                   | 61 |
| 3. Analysis of Design Brief.....      | 61 |
| C. Image Board.....                   | 62 |
| 1. Mood Board.....                    | 63 |
| 2. Usage Board .....                  | 64 |
| 3. Style Board.....                   | 64 |
| 4. Material Board.....                | 65 |
| D. Kajian Material dan Gaya .....     | 66 |
| 1. Material Produk.....               | 66 |
| E. Gaya dan Desain .....              | 67 |
| F. Tema ( <i>Bright Colors</i> )..... | 71 |
| G. Sketsa Desain .....                | 73 |
| 1. Desain 1 .....                     | 73 |
| 2. Desain 2.....                      | 79 |
| H. Kriteria Desain .....              | 83 |
| 1. Desain.....                        | 83 |
| 2. Ergonomi .....                     | 83 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 3. Durability.....           | 84  |
| 4. 3d Model Terpilih.....    | 85  |
| 5. Gambar Kerja .....        | 88  |
| 6. Prototype.....            | 91  |
| I. Branding .....            | 93  |
| 1. Nama Produk .....         | 93  |
| 2. Logo.....                 | 93  |
| 3. Poster .....              | 94  |
| 4. X-Banner .....            | 95  |
| 5. Packaging / Kemasan ..... | 96  |
| J. Biaya Produksi .....      | 97  |
| BAB V.....                   | 98  |
| PENUTUP.....                 | 98  |
| A. Kesimpulan .....          | 98  |
| B. Saran.....                | 98  |
| Daftar Pustaka .....         | 99  |
| Lampiran.....                | 101 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. 1 Tongkat Lipat Sederhana .....   | 7  |
| Gambar 1. 2 Tongkat Pintar ( Karya Moh. Nur Bimantoro, Mahasiswa S-1 Stikom Surabaya )..... | 8  |
| Gambar 1. 3 Tongkat Cerdas I-Cane (Karya Eko Agung Syaputra, Mahasiswa ITB) .....           | 9  |
| Gambar 1. 4 VERLO (Karya Tehilla Ben Horin Camus).....                                      | 10 |
| Gambar 1. 5 VERLO (Karya Tehilla Ben Horin Camus).....                                      | 10 |
| Gambar 1. 6 VERLO (Karya Tehilla Ben Horin Camus).....                                      | 11 |
| Gambar 1. 7 VERLO (Karya Tehilla Ben Horin Camus).....                                      | 11 |
| Gambar 1. 8 Sense Five (by Werteloberfell) .....  | 12 |
| Gambar 1. 9 Sense Five (by Werteloberfell) .....  | 12 |
| Gambar 1. 10 Sense Five (by Werteloberfell) .....   | 13 |
| Gambar 1. 11 Viio Travel Aid (by Yonathan Halim .....                                       | 14 |
| Gambar 1. 12 Viio Travel Aid (by Yonathan Halim .....                                       | 14 |
| Gambar 1. 13 Viio Travel Aid (by Yonathan Halim .....                                       | 15 |
| Gambar 2. 1 Sewoon Voice .....  | 22 |
| Gambar 2. 2 Sewoon Voice .....  | 23 |
| Gambar 2. 3 Sewoon Voice .....  | 24 |
| Gambar 2. 4 Sewoon Voice .....  | 24 |
| Gambar 2. 11 Color Wheel .....  | 26 |
| Gambar 2. 12 Bright Color Paletes .....   | 29 |
| Gambar 2. 13 Anthropometri untuk perancangan produk atau fasilitas.....                     | 36 |
| Gambar 2. 14 Sensor HY-SRF05.....   | 38 |
| Gambar 2. 15 Sensor HY-SRF05.....   | 39 |
| Gambar 2. 16 lustrasi kerja sensor ultrasonik .....   | 40 |
| Gambar 2. 17 Arduino Nano.....  | 41 |
| Gambar 2. 18 Arduino Vibration Module.....  | 42 |
| Gambar 2. 19 Baterai 9v .....   | 42 |
| Gambar 2. 20 Filament ABS.....  | 44 |
| Gambar 2. 21 Filamen TPU .....  | 45 |
| Gambar 2. 22 Kabel listrik.....   | 46 |
| Gambar 2. 23 Sekrup .....   | 46 |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2. 24 Cat Semprot Epoxy .....                                     | 47 |
| Gambar 3. 1 Skematika Design Thinking .....                              | 50 |
| Gambar 3. 2 Tongkat lipat. ....  | 57 |
| Gambar 3. 3 Arduino IDE pemograman. ....                                 | 58 |
| Gambar 3. 4 Peragaan sensor sebelum melewati batas yang ditentukan. .... | 59 |
| Gambar 3. 5 Peragaan sensor setelah melewati batas yang ditentukan. .... | 59 |
| Gambar 4. 1 Mood Board .....   | 63 |
| Gambar 4. 2 Usage Board.....   | 64 |
| Gambar 4. 3 Style Board.....   | 65 |
| Gambar 4. 4 Material Board .....   | 65 |
| Gambar 4. 5 Thickness.....   | 68 |
| Gambar 4. 6 Boolean .....  | 69 |
| Gambar 4. 7 Cone .....   | 69 |
| Gambar 4. 8 Repairability .....  | 70 |
| Gambar 4. 9 Tekstur Ai Generative.....                                   | 71 |
| Gambar 4. 10 Bright Color Palettes .....                                 | 72 |
| Gambar 4. 11 Desain 1, Alternatif Desain 1 .....                         | 73 |
| Gambar 4. 12 Desain 1, Alternatif Desain 2 .....                         | 74 |
| Gambar 4. 13 Desain 1, Alternatif Desain 3 .....                         | 75 |
| Gambar 4. 14 Desain 1, Alternatif Desain 3 .....                         | 76 |
| Gambar 4. 15 Desain 1, Alternatif Desain 4 .....                         | 77 |
| Gambar 4. 16 Desain 1, Alternatif 4 .....                                | 78 |
| Gambar 4. 17 Desain 2, Alternatif 1 .....                                | 79 |
| Gambar 4. 18 Desain 2 Alternatif 2 .....                                 | 80 |
| Gambar 4. 19 Desain 2 Alternatif 3 .....                                 | 81 |
| Gambar 4. 20 Desain 2 Alternatif 4 .....                                 | 82 |
| Gambar 4. 21 Desain 2 Alternatif 4 .....                                 | 82 |
| Gambar 4. 22 3d Model Terpilih, Desain 1 Alternatif 2 .....              | 85 |
| Gambar 4. 23 3d Model Terpilih, Desain 1 Alternatif 1 .....              | 86 |
| Gambar 4. 24 3d Model Terpilih, Desain 2 Alternatif 4 .....              | 87 |
| Gambar 4. 25 Gambar Kerja, Desain 1 alternatif 2.....                    | 88 |
| Gambar 4. 26 Gambar Kerja, Desain 1 alternatif 1.....                    | 89 |
| Gambar 4. 27 Gambar Kerja, Desain 2 Alternatif 4 .....                   | 90 |

|   |     |
|---|-----|
| Gambar 4. 28 Prototype 1 .....                                | 91  |
| Gambar 4. 29 Prototype 2 .....                                | 92  |
| Gambar 4. 30 Logo .....                                       | 93  |
| Gambar 4. 31 Poster.....                                      | 94  |
| Gambar 4. 32 X Banner .....                                   | 95  |
| Gambar 4. 33 Kemasan / Packaging .....                        | 96  |
| Lampiran 1. 1 Lembar Konsep Karya.....                        | 107 |
| Lampiran 1. 2 Karya 1 .....                                   | 108 |
| Lampiran 1. 3 Karya 2 .....                                   | 109 |
| Lampiran 1. 4 Karya 3 .....                                   | 110 |
| Lampiran 1. 5 Uji Coba Karya 1 .....                          | 111 |
| Lampiran 1. 6 Uji Coba Karya 2.....                           | 112 |
| Lampiran 1. 7 Uji coba karya 3.....                           | 113 |
| Lampiran 1. 8 Wawancara kepada Ibu Siti Sa'adah, S.pd .....   | 114 |
| Lampiran 1. 9 Proses Cetak 3d Printing.....                   | 115 |
| Lampiran 1. 10 Proses fitting komponen elektronik .....       | 116 |
| Lampiran 1. 11 Proses Uji Coba .....                          | 117 |
| Lampiran 1. 12 Proses Cat Primer .....                        | 118 |
| Lampiran 1. 13 Proses Cat Warna.....                          | 119 |
| Lampiran 1. 14 Proses Pengecekan cat sebelum difinising ..... | 120 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Table 1 Jumlah kehilangan pengelihatan US..... | 35 |
| Tabel 3. 1 Data Wawancara.....                 | 54 |
| Tabel 3. 2 Data Spesifikasi Tongkat Lipat..... | 57 |
| Tabel 3. 3 Analysis of Design Brief.....       | 61 |
| Tabel 4. 1 Matriks Desain.....                 | 83 |
| Tabel 4. 2 Matriks Ergonomi.....               | 83 |
| Tabel 4. 3 Matriks Durability.....             | 84 |
| Tabel 4. 4 Biaya Produksi.....                 | 97 |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Tunanetra adalah istilah umum yang banyak digunakan untuk kondisi seseorang yang memiliki gangguan atau hambatan dalam indra penglihatan. Mata sendiri ialah salah satu indra yang sangat vital bagi manusia, dengan adanya mata manusia dapat melakukan berbagai macam aktivitas. Mata adalah indra yang digunakan untuk melihat keadaan atau kondisi, sehingga manusia bisa mengetahui akan sebuah objek yang dilihatnya.

Seorang Penyandang tunanetra ialah bagian dari masyarakat pada umumnya yang memiliki kewajiban dan hak yang sama sebagai warga negara, dan memiliki derajat yang sama sebagai manusia ciptaan yang Maha Kuasa. Berdasarkan tingkat gangguannya Tunanetra di kategorikan menjadi dua yaitu buta total (total Blind) dan yang masih mempunyai sisa penglihatan (Low Vision). Adapun alat yang dapat membantu mobilitas penyandang tunanetra saat indera penglihatannya tidak berfungsi, penyandang tunanetra sangat erat dengan tongkat untuk membantu meraba apa yang ada disekitarnya menggunakan alat tersebut.

Tongkat merupakan alat bantu tunanetra yang sederhana, kegunaan tongkat sangat penting sekali yaitu agar tunanetra dapat berjalan sendiri dan dapat meraba area disekitarnya melalui sentuhan tongkat, alat bantu yang biasanya dipergunakan tunanetra pada umumnya adalah tongkat. Tongkat yang banyak beredar menggunakan bahan aluminium yang dapat dilipat beberapa bagian, memiliki panjang keseluruhan antara 105cm – 155cm yang tidak dapat diatur ketinggiannya. Menurut jurnal dari Dani Setyawam yang berjudul “Ilmiah Elektronika dan Komputer”, walaupun adanya alat bantu lainnya untuk tunanetra berupa tongkat, masih saja menjadi pilihan utama karena harganya yang relative murah. Namun tongkat masih memiliki kekurangan yaitu hanya dapat digunakan untuk meraba benda atau halangan dengan jangkauan yang terbatas. Hal ini membuat penyandang tunanetra dituntut untuk selalu waspada



serta merasa was-was jika berjalan sendirian dan ketika tersesat atau dalam keadaan darurat.

Kemajuan ilmu teknologi dewasa ini sangat berkembang pesat, salah satu teknologi yang sedang berkembang yaitu mikrokontroler dan sistem sensor. Mikrokontroler merupakan salah satu keluarga mikroprosesor yaitu sebuah chip yang dapat melakukan pemrosesan data-data secara digital sesuai dengan perintah bahasa assembly yang diberikan. Sedangkan sistem sensor adalah rekayasa manusia berupa alat yang memiliki fungsi sebagai alat pengidentifikasi, serupa halnya seperti fungsi panca indra yang dimiliki oleh manusia (Suhaeb, 2016)

Sensor ultrasonic merupakan suatu piranti yang dapat bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara, prinsip kerja yang sama digunakan oleh makhluk hidup seperti kelelawar, lumba, dan paus. Namun, sekarang dunia digitalisasi mampu melakukan pengukuran tanpa menyentuh perangkat yang akan diukur. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan sumber gelombang suara atau biasa disebut sebagai gelombang ultrasonik. Sensor ultrasonik mampu mengkonversi gelombang bunyi kedalam beberapa satuan seperti jarak, ketinggian dan kecepatan. (Puspasari,dkk.2019) Dalam hal ini perbedaan waktu antara gelombang suara yang diterima dan yang dipancarkan kembali adalah berbanding lurus dengan tinggi atau jarak objek yang dipantulkannya. Adapun sensor yang dimaksud adalah sensor ultrasonic HC-SR04 yang dapat mengubah gelombang bunyi menjadi besaran listrik dan sebaliknya (satuan Khz) dan diproses oleh mikroprosesor berupa Arduino Nano yang memiliki mikro prosesor berupa Atmega328p yang dapat memproses data-data secara langsung.

Arduino Nano adalah alat yang akan memproses semua data-data yang diperoleh dari informasi input dari sensor ultrasonic dan diteruskan menggunakan Aduino Nano untuk memproses data sehingga dapat memberikan output informasi terhadap penyandang tunanetra secara instant. Adapun alat untuk memberikan informasi tanda-tanda yang didiapatkan dari sensor ultrasonic untuk menjadikan informasi tersebut menjadi getaran maupun

bunyi sehingga penyandang tunanetra dapat mengetahui tanda-tanda yang sudah diproses melalui mikrokontroler tersebut. Arduino Nano dapat dikombinasikan dengan output selain Micro Vibrator Motor, seperti Speaker jenis buzzer, gps maupun dengan module bluetooth yang dapat dihubungkan dengan headset yang bisa diprogram untuk memberikan output informasi menggunakan suara vocal selain getaran.

Dengan rancangan alat tunanetra menggunakan mikrokontroler dan sistem sensor dapat memberikan jangkauan yang lebih luas sehingga penyandang tunanetra dapat nyaman dan tanpa adanya rasa waspada ketika menggunakan alat tersebut. Penyandang tunanetra dapat mengetahui informasi yang diberikan oleh sensor dan mikrokontroler tersebut secara instan untuk mengetahui halangan-halangan yang ada disekitarnya. Dengan alat yang memiliki teknologi mikrokontroler seperti Arduino Nano dan sistem sensor ultrasonic diharapkan dapat semakin mempermudah mobilitas penyandang tunanetra.

## **B. Rumusan Masalah**

Dari penjelasan latar belakang diatas dapat disimpulkan masalah perancangan sebagai berikut :

Bagaimana rancangan produk alat bantu untuk tunanetra menggunakan mikroprosesor dan sistem sensor agar jangkauannya lebih luas dan mobilitas penggunaannya tidak terbatas oleh jarak seperti alat bantu yang sudah ada ?

## **C. Batasan Masalah**

Batasan yang ditetapkan dalam perancangan ini antara lain sebagai berikut :

1. Produk alat bantu tunanetra ini ditujukan pada kalangan remaja, dewasa maupun lanjut usia yang memiliki pengelihatannya sisa dan buta total.
2. Memberikan tunanetra rasa percaya lebih saat menggunakan alat bantu tersebut.
3. Desain dari alat bantu tunanetra ini memiliki berbagai macam ukuran, serta memiliki bentuk dan penggunaan yang berbeda-beda.

#### **D. Tujuan dan Manfaat**

Ditinjau dari masalah perancangan yang telah dipaparkan di atas, tujuan dari perancangan ini antara lain :

Membantu tunanetra agar dapat mengetahui halangan-halangan dengan jarak yang lebih luas dan mempermudah mobilitas nya saat beraktifitas diluar maupun di dalam ruangan.

Adapun manfaat dari perancangan ini akan dipaparkan sebagai berikut :

1. Bagi Penulis :
  - a. Sebagai syarat kelulusan bagi penulis dari program studi S1 Desain Produk Fakultas Seni Rupa Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
  - b. Menambah kesadaran dan juga pengalaman akan penting nya ilmu dalam merancang sebuah produk sehingga menghasilkan produk yang bermanfaat bagi tunanetra.
  - c. Sebagai sarana bagi mahasiswa untuk mengimplementasikan ilmu yang telah diperoleh selama masa studi.
2. Bagi Institusi :
  - a. Bertambahnya referensi khususnya untuk program studi desain yang dapat digunakan sebagai materi pembelajaran yang kemudian hari dapat dikembangkan.
  - b. Perancangan ini diharapkan dapat membantu mahasiswa/i yang ingin melakukan penelitian maupun perancangan produk dengan obyek atau topik yang berhubungan dengan perancangan ini.
3. Bagi Masyarakat :
  - a. Menjadi inovasi baru dalam produk alat bantu tunanetra.
  - b. Dapat menambah refrensi dan menjadi gagasan baru dalam rancangan produk alat bantu tunanetra.