

## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### 3.1 Analisis Produk

##### 3.1.1 Analisis Produk Yang Ada

Produk yang sudah ada akan dianalisis menggunakan metode analisis SWOT. Analisis SWOT merupakan suatu teknik perencanaan yang digunakan untuk mengevaluasi Kekuatan (*Strength*) dan Kelemahan (*Weakness*), Peluang (*Opportunities*) dan Ancaman (*Threats*) dalam suatu proyek, baik proyek yang sedang berlangsung maupun dalam perencanaan proyek baru. Produk yang akan dianalisis adalah penelitian yang dilakukan oleh Mageni K.S, dkk, Anung Budi Nugroho dan Riny Sulistyowati, dkk,.

Penelitian yang dilakukan oleh Mageni K.S, dkk, dengan judul penelitian “Tingkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega16”. Analisis SWOT dapat ditunjukkan pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Hasil Analisis SWOT Dari Penelitian Mageni K.S, dkk.

| No | Komponen                        | Hasil  |
|----|---------------------------------|--|
| 1  | <i>Strength</i><br>(Kekuatan)   | 1. Ringan saat digunakan.<br>2. Sensor ultrasonic terbukti dapat digunakan sebagai sensor jarak.   |
| 2  | <i>Weakness</i><br>(Kelemahan)  | 1. <i>Output</i> berupa suara.<br>2. Hanya dapat digunakan didalam ruangan.<br>3. Diperlukan pengembangan lebih lanjut agar dapat menghasilkan pengukuran yang lebih akurat. |
| 3  | <i>Opportunity</i><br>(Peluang) | 1. Bersifat <i>open-source</i> .<br>2. Semakin memudahkan penyandang tunanetra dalam mobilitas.  |
| 4  | <i>Threats</i><br>(Ancaman)     | 1. Teknologi arduino belum dikenal masyarakat luas.  |

Anung Budi Nugroho mahasiswa jurusan Tekni Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tahun 2015, dengan judul penelitian “Perancangan Tingkat Tunanetra Menggunakan Teknologi Sensor Ultrasonik

Untuk Membantu Kewaspadaan dan Mobilitas Tunanetra”. Analisis SWOT dapat ditunjukkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Hasil Analisis SWOT Dari Penelitian Anung Budi Nugroho.

| No | Komponen                        | Hasil   |
|----|---------------------------------|---|
| 1  | <i>Strength</i><br>(Kekuatan)   | 1. Dapat mendeteksi objek pada jarak 1,5 meter.<br>2. Rangkain lebih praktis untuk mengurangi beban <i>user</i> . |
| 2  | <i>Weakness</i><br>(Kelemahan)  | 1. Mahal dalam pembuatan.<br>2. Desain lebih praktis dan <i>fleksible</i> .                                       |
| 3  | <i>Opportunity</i><br>(Peluang) | 1. Bersifat <i>open-source</i> .<br>2. Semakin memudahkan penyandang tunanetra dalam mobilitas.                   |
| 4  | <i>Threats</i><br>(Ancaman)     | 1. Teknologi arduino belum dikenal masyarakat luas.   |

Riny Sulistyowati, judul penelitian Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis *Sensor* Ultrasonik dan Mikrokontroler dengan Media Komunikasi SMS GateWay. Analisis SWOT dapat ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut.

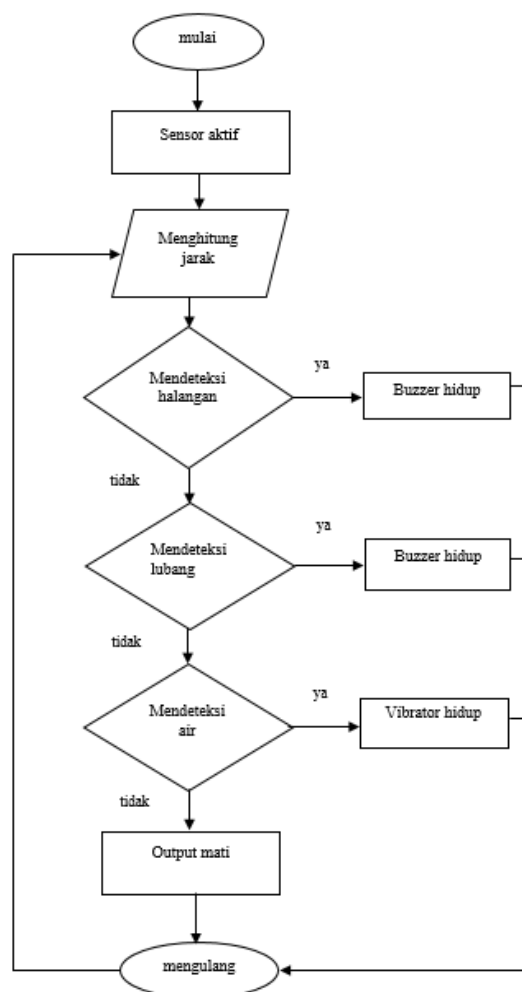
Tabel 3.3 Hasil Analisis SWOT Dari Penelitian Riny Sulistyowati.

| No | Komponen                        | Hasil   |
|----|---------------------------------|---|
| 1  | <i>Strength</i><br>(Kekuatan)   | 1. Sensor mampu bekerja dengan baik walaupun ketinggian berubah-ubah.<br>2. Output bekerja dengan baik tidak ada kesalahan. |
| 2  | <i>Weakness</i><br>(Kelemahan)  | 1. Mahal dalam pembuatan.<br>2. Terdapat tambahan biaya saat pengiriman data.   |
| 3  | <i>Opportunity</i><br>(Peluang) | 1. Bersifat <i>open-source</i> .<br>2. Mengurangi korban jika terjadi bencana.  |
| 4  | <i>Threats</i><br>(Ancaman)     | 1. Teknologi arduino belum dikenal masyarakat luas.<br>2. Mahalnya Komunikasi SMS GateWay.                                  |

### 3.1.2 Analisis Produk Yang Baru

Berdasarkan dari tiga penelitian tersebut, maka muncul tujuan penelitian untuk membuat tongkat tunanetra yang dapat mendeteksi lubang dan genangan air berbasis arduino.

Produk tongkat tunanetra ini akan dibuat menggunakan arduino, sensor ultrasonic, sensor water level, buzzer, vibrator dan baterai. Adapun cara kerja tongkat tunanetra berbasis arduino, akan dijelaskan dengan diagram alir pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Diagram alir Produk

Pada keadaan awal sensor ultrasonik memancarkan bunyi hingga mengenai obyek/penghalang *dan* memantulkannya kembali ke sensor, kemudian arduino menghitung jarak pantulan tadi dan mengkonversikannya ke centimeter kemudian

arduino mengaktifkan *buzzer* dengan bunyi yang dijeda 0,5 detik apabila jarak kurang dari 100cm selain itu jika jarak lebih dari 50cm dan kurang dari 100cm maka *buzzer* akan berbunyi dengan jeda 1 detik dan jika lebih dari 100cm maka *buzzer* akan diam apabila water level bersentuhan dengan air maka vibrator motor akan berputar.

### 3.2 Spesifikasi Peralatan

#### 3.2.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Dalam pembuatan produk ini, *hardware* yang digunakan sebagai alat dan bahan. *Hardware* yang digunakan berupa komputer. Komputer digunakan untuk mengunggah *coding* ke dalam papan Arduino. Adapun spesifikasi dari komputer yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Spesifikasi Komputer

| No | Nama             | Spesifikasi                  |
|----|------------------|------------------------------|
| 1  | <i>Processor</i> | Intel Core i5-3230M 2.60 GHz |
| 2  | <i>Memory</i>    | 2 GB DDR3L                   |
| 3  | <i>Harddisk</i>  | 500GB                        |
| 4  | <i>Display</i>   | 1366 x 768 pixels            |

#### 3.2.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

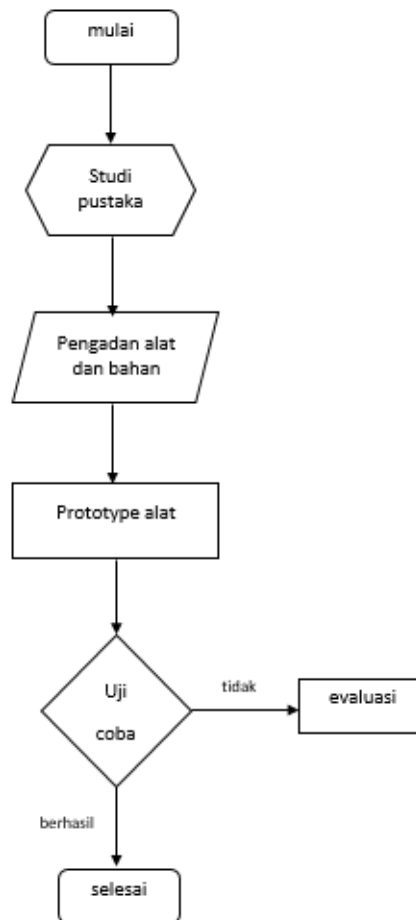
Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan tongkat tunanetra berbasis Arduino akan ditunjukkan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Spesifikasi Perangkat Lunak

| No | Jenis                  | Nama                                       |
|----|------------------------|--|
| 1  | Sistem Operasi         | Windows 10                                 |
| 2  | <i>IDE</i>             | Arduino <i>IDE</i> , Processing <i>IDE</i> |
| 3  | <i>Desain circuits</i> | Circuit.io                                 |

### 3.3 Perancangan Produk

Perancangan produk yang digunakan metode *trial and error*, dimana produk yang dibuat akan terus menerus diuji coba hingga berhasil di implementasikan. Adapun diagram alir dari metode penelitian dalam pembuatan tongkat tunanetra berbasis Arduino maka dapat dijelaskan dalam Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2 Diagram Penelitian

Dapat dijelaskan penelitian bahwa pertama melakukan studi pustaka digunakan untuk gambaran dan analisis dalam membuat tongkat tunanetra berbasis Arduino. Studi pustaka dilakukan dengan melihat penelitian terdahulu yang serupa. Lalu pengadaan alat dan bahan disini menyiapkan bahan dan alat apa saja yang diperlukan dalam pembuatan produk tongkat tunanetra berbasis Arduino.

### 3.3.1 Studi Pustaka

Studi pustaka dalam penelitian ini dengan analisis dokumen yaitu dengan melihat penelitian terdahulu yang serupa sebagai gambaran dan analisis dalam membuat tongkat tunanetra menggunakan Arduino.

### 3.3.2 Pengadaan Barang

Pengadaan alat dan bahan disini yaitu menyiapkan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk mendukung pada saat perancangan tongkat tunanetra akan ditunjukkan pada Tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 pengadaan alat dan bahan.

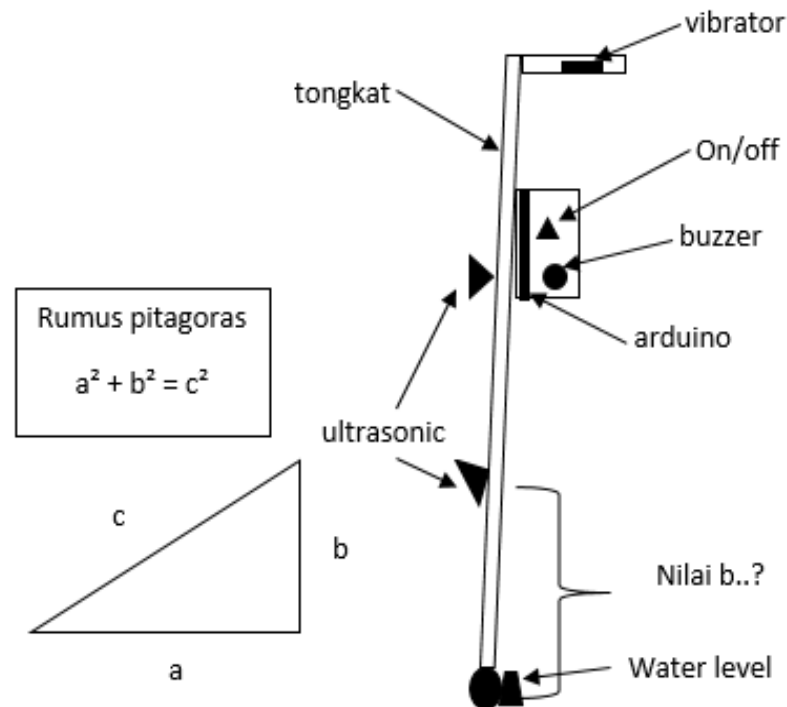
| No | Alat dan bahan           | No | Alat dan bahan |
|----|--------------------------|----|----------------|
| 1  | Stainless steel/ tongkat | 5  | Buzzer         |
| 2  | Arduino                  | 6  | Vibrator       |
| 3  | Ultrasonic               | 7  | Baterai        |
| 4  | Water level              |    |                |

### 3.3.3 Prototype Alat

Prototype alat adalah proses perakitan perangkat Arduino dan modul – modul menjadi kesatuan rangkaian yang dapat berfungsi sebagai alat pemandu di jalan. Pada sistem ini terdapat beberapa blok yang terdiri dari *input*, proses dan *output*.

#### a. Perancangan *Mekanik* pada Tongkat tunanetra

Perancangan Mekanik alat pada Tongkat dimulai dari menggambar sketsa seperti pada Gambar 3.3. terdapat dua Sensor ultrasonik pada tongkat tunanetra yang akan dibuat, pertama sensor ultrasonik dapat mendeteksi halangan didepan pada jarak jangkauan 70cm, jika terdapat halangan maka sensor ultrasonik akan mengirim sinyal ke arduino kemudian diteruskan ke *output* buzzer, kedua sensor ultrasonik dapat mendeteksi perbedaan permukaan tanah / jalan dengan kedalaman 20cm, dan terdapat sensor water level untuk mendeteksi adanya genangan air di jalan yang dapat membahayakan pengguna, jika sensor bersentuhan pada permukaan air maka *output* berupa getaran yang dihasilkan oleh vibrator motor.



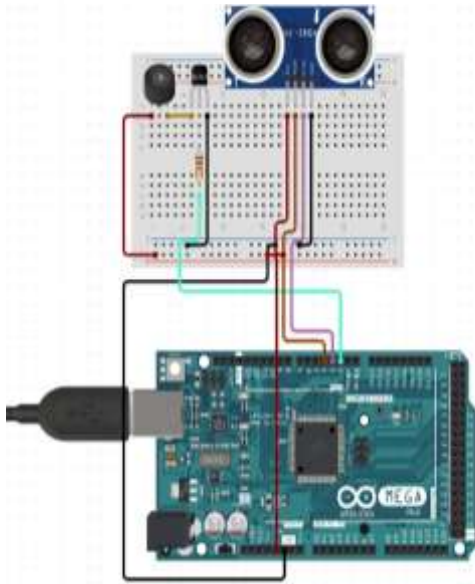
Gambar 3.3 Perancangan Mekanik Tongkat Tunanetra.

Pada perancangan tongkat tunanetra yang memiliki panjang 110 cm, menyesuaikan panjang tongkat konvensional pada umumnya, dengan memperhitungkan dengan rumus pitagoras  $a^2 + b^2 = c^2$ , dengan hasil untuk peletakan sensor objek dengan tinggi 90 cm, dan peletakan sensor lubang dengan rumus  $b^2 = c^2 - a^2$  dengan hasil tinggi 45 cm, sehingga sensor dapat menangkap adanya perbedaan kontur permukaan dengan kedalaman 13 cm. Berdasarkan rata-rata kedalaman trotoar / anak tangga dengan dalam 13 cm – 17 cm.

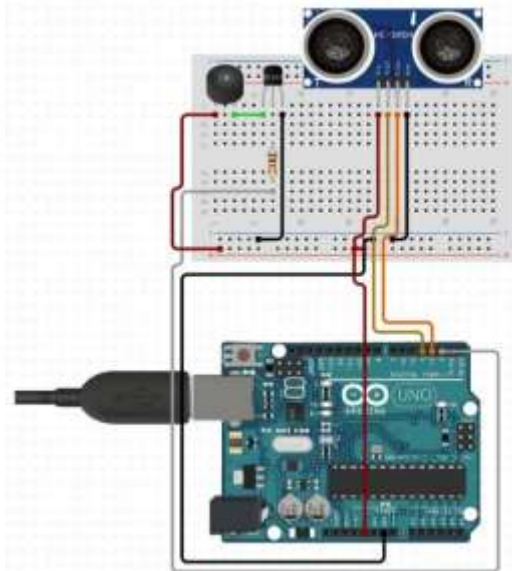
#### b. Rangkaian Sensor Ultrasonic Pada Arduino

Rangkaian sensor ultrasonik pada tongkat berfungsi sebagai pendeteksi halangan maupun lubang yang berada pada jarak jangkauan sensor. Adapun skema dari rangkaian sensor Ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 3.4.

(Gambar 1 Sensor Halangan)



(Gambar 2 Sensor Lubang)



Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Ultrasonik pada Arduino.

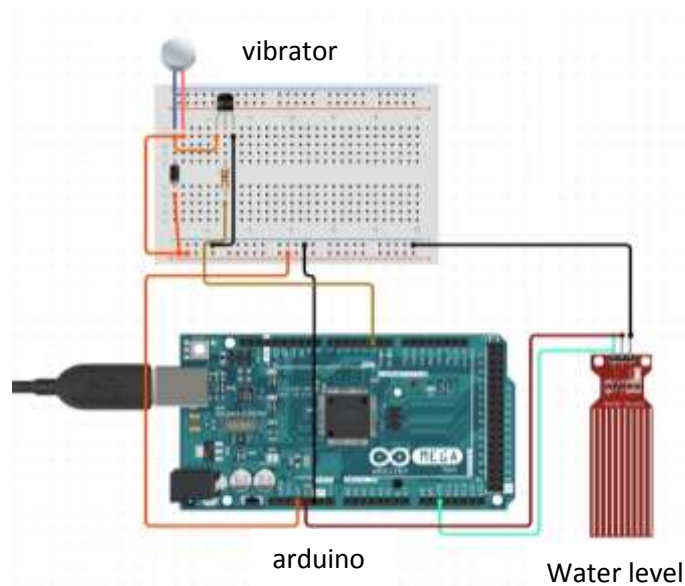
Pada Gambar 1 rangkaian sensor ultrasonic untuk mendeteksi halangan yang terdapat didepan, sensor ultrasonic terhubung ke arduino menggunakan kabel yang terdiri 4 kabel dan dengan pin yaitu 5v/vcc(merah), GND/ground(hitam), trigger(coklat), echo(ungu). Kemudian untuk kabel coklat terhubung ke arduino dengan pin 4 untuk kabel ungu terhubung ke pin 3. Sebagai *output* dari rangkain diatas berupa suara yang dihasilkan oleh buzzer yang terhubung pada arduino dengan pin 2(biru) dan 5v(merah).

Rangkaian ultrasonic Gambar 2 arduino mendeteksi perbedaan permukaan tanah / jalan yang akan dilalui oleh pengguna dan menggunakan kebel warna yaitu 5v/vcc(merah), GND/ground(hitam), trigger(coklat), echo(oren).

#### c. Rangkaian water level dan vibrator

Pada rangkaian ini water level memiliki 3 kaki yaitu S/pin(biru), +/5v(merah), -/GND(hitam) dan terhubung ke arduino. Kemudian arduino memberi perintah *output* melalui getaran yang dihasilkan oleh vibrator motor dengan pin 2(biru) dan GND(hitam). Keterangan lebih jelas dapat lihat pada Gambar 3.5.

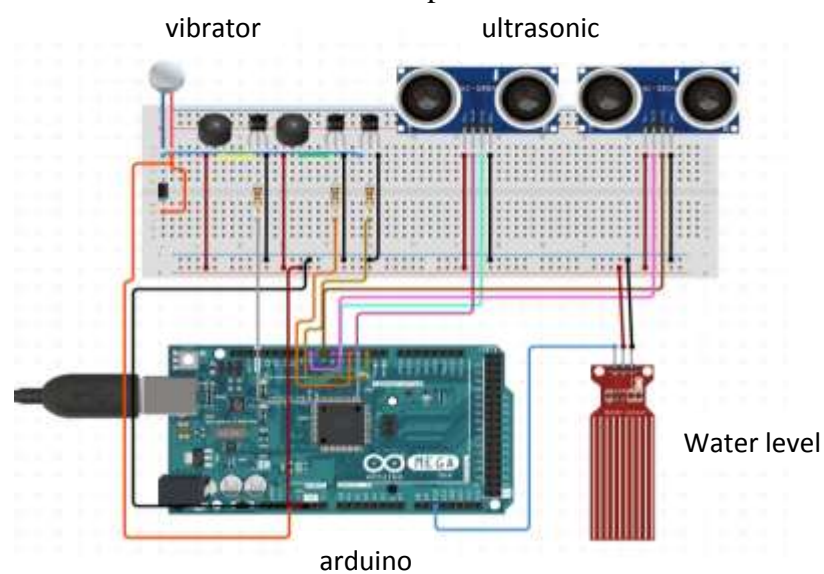




Gambar 3.5 Rangkaian water level dan vibrator.

#### d. Rangkaian Keseluruhan

Pada perancangan alat keseluruhan ini mempunyai 5 komponen penting yaitu arduino uno sebagai papan letak dan pengatur semua komponen. Dua sensor ultrasonic sebagai pengukur jarak. Buzzer sebagai output dari sensor ultrasonic. Sensor water level sebagai tanda jika terdapat genangan air dan vibrator motor sebagai output dari water level kemudian yang terakhir adalah baterai sebagai penyuplai listrik 5v untuk arduino dan komponen lainnya.



Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan

### 3.4 Pengujian Sistem

Penulis melakukan pengujian terhadap sensor ultrasonic jarak. Pertama, penulis melakukan pengujian sebanyak lima kali terhadap sensor depan yang berfungsi untuk mendeteksi halangan di depan dengan jarak 60 cm 70 cm 80 cm 90 cm dan 100 cm , kedua melakukan pengujian terhadap sensor lubang sebanyak lima kali yang berfungsi untuk mendeteksi lubang dengan jarak 90 cm 100 cm 110 cm 120 cm 130 cm dan 140 cm, ketiga melakukan pengujian terhadap sensor water level yang berfungsi untuk mendeteksi adanya genangan air. Berikut hasil dari pengujian sensor ultrasonic halangan ditampilkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic Halangan.

| No | Pengukuran dengan penggaris (cm) | Ultrasonic halangan (cm) |
|----|----------------------------------|--------------------------|
| 1  | 60                               |                          |
| 2  | 70                               |                          |
| 3  | 80                               |                          |
| 4  | 90                               |                          |
| 5  | 100                              |                          |

Tabel 3.8 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonic Lubang.

| No | Pengukuran dengan penggaris (cm) | Ultrasonic lubang (cm) |
|----|----------------------------------|------------------------|
| 1  | 90                               |                        |
| 2  | 100                              |                        |
| 3  | 110                              |                        |
| 4  | 120                              |                        |
| 5  | 130                              |                        |
| 6  | 140                              |                        |