

## **BAB 4**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

#### **4.1 Construction of Prototype**

Setelah tahapan perancangan dilakukan, maka tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah tahapan implementasi dari perancangan tersebut. Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem berdasarkan hasil analisis, baik itu berupa perangkat lunak maupun perangkat keras.

##### **4.1.1 Implementasi Perangkat Keras**

Pada bagian implementasi perangkat keras ini akan dijelaskan perangkat keras apa saja yang diimplementasikan untuk kebutuhan pembangunan sistem yang digunakan.

###### **4.1.1.1 Perangkat Keras Mikrokontroler**

Perangkat keras mikrokontroler merupakan perangkat yang terdiri dari mikrokontroller dan sensor. Spesifikasi mikrokontroler yang digunakan dapat dilihat pada table berikut.

**Tabel 4.1 Perangkat Keras IoT Untuk Implementasi Sistem**

<b>No</b>	<b>Perangkat Keras</b>	<b>Keterangan</b>
1	Arduino Uno	Mikrokontroler
2	Sensor Ultrasonik	Sensor Pendeteksi Halangan
3	SIM900A	Sensor Sim-card
4	GPS Neo-m6	Sensor GPS Lokasi
5	Push Button	Sensor
6	On/Off Button	Sensor On/Off
7	LED	Indicator On/Off
8	PowerBank	Sumber Daya

##### **4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak**

Pada bagian ini akan dijelaskan perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi alat monitoring penyandang tuna netra

#### 4.1.2.1 Perangkat Keras Komputer

Bagian ini membahas perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan sistem tongkat tuna netra, Detail perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.2 Perangkat Keras Komputer Untuk Implementasi Sistem**

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Prosesor	Intel Core i5
2	HDD	SSD 256
3	VGA	2GB
4	RAM	8GB

#### 4.1.3 Implementasi Perangkat Lunak

Pada bagian ini akan dijelaskan perangkat lunak yang digunakan untuk implementasi sistem tongkat tuna netra.

##### 4.1.3.1 Perangkat Lunak Pada IoT

Agar dapat menjalankan sistem monitoring tongkat tuna netra. Komputer yang digunakan sudah terpasang perangkat lunak yang dibutuhkan. Pada tabel berikut dapat dilihat implementasi perangkat lunak pada IoT.

**Tabel 4.3 Implementasi Perangkat Lunak Pada IoT**

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Bahasa C	C
2	Bahasa Pemograman	C
3	Atom	HTML
4	Xampp	Xampp

#### 4.1.3.2 Perangkat Lunak Pada Komputer

Agar dapat menjalankan Sistem monitoring tongkat tuna netra. Komputer yang digunakan sudah terpasang perangkat lunak yang dibutuhkan. Pada tabel berikut dapat dilihat implementasi perangkat lunak pada komputer.

**Tabel 4.4 Implementasi Perangkat Lunak Pada Komputer**

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	macOS Mojave
2	Browser	Google Chrome, Safari
3	Internet	Terkoneksi dengan jaringan internet

#### 4.1.4 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data merupakan tahapan dimana menerapkan perancangan database, pembuatan database menggunakan perangkat lunak XAMPP V.3.2.1. Penerapan database dapat dilihat pada sub-bab di bawah ini.

##### 4.1.4.1 User

Tabel user digunakan untuk keluarga atau kerabat untuk memonitoring penyandang. Isi dari tabel user dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.5 User**

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	Id	Int	11	Primary key	Not null
2	User	Varchar	255		Not null
3	Password	Varchar	255		Not null

##### 4.1.4.2 Tunanetra

Tabel tunanetra digunakan untuk nama penyandang. Isi dari tabel tunanetra dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.6 Tunanetra**

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	Id	Int	11	Primary key	Not null
2	Nama	varchar	255		Not null

#### 4.1.4.3 Peta

Tabel peta digunakan untuk mengetahui lokasi terakhir posisi penyandang. Isi dari table peta dapat dilihat pada tabel berikut

**Tabel 4.7 Peta**

No	Field	Type	Size	Kunci	Keterangan
1	id	int	11	Primary key	Not Null, Auto Increment
2	longitude	float	8,5		Not Null
3	latitude	float	8,5		Not Null
4	timestamp	detetime			Not Null

#### 4.1.4.4 Implementasi Antar Muka

Implementasi Antarmuka merupakan implmenetasi dari perancangan antaramuka pada bagian *Modelling Quick Design*. Implemetasi dari antarmuka dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.8 Implementasi Antar Muka**

Menu	Deskripsi
Login	Tampilan Login
Dashboard	Tampilah halaman Utama
Tambah Penyandang	Untuk Menambah penyandang
Monitor	Untuk menampilkan koordinat penyandang

## 4.2 Deployment Delivery and Feedback

Pengujian sistem merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada sistem informasi yang diuji. Pengujian sistem dimaksud untuk mengetahui kinerja sistem informasi yang telah dibuat sesuai dengan tujuan perancangan sistem informasi. Tipe *Testing* yang dilakukan yaitu meliputi *Testing Functionality* dan *Usability*.

Rencana pengujian yang akan dilakukan adalah dengan cara menguji sistem yang telah dibangun dengan sisi *Functionality* oleh pembuat sistem secara *Black Box* dan dari sisi *Usability* oleh pengguna secara wawancara.

### 4.2.1 Pengujian Blackbox

Pengujian *black box* berfokus pada apakah perangkat lunak yang dibangun memenuhi kebutuhan yang disebutkan dalam spesifikasi. Pengujian dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit, kemudian diamati apakah hasil dari unit yang diuji tersebut apakah sesuai dengan yang proses bisnis atau tidak.

### 4.2.2 Skenario Pengujian

Skenario pengujian perangkat lunak untuk pengguna pada Sistem monitoring penyandang, dapat dilihat pada Tabel berikut.

**Tabel 4. 9 Skenario Pengujian**

<b>Kasus Uji</b>	<b>Detail Pengujian</b>	<b>Jenis Pengujian</b>
Login Pengguna	Login User	<i>Black Box</i>
Halaman Utama	Melihat menu utama	<i>Black Box</i>
Tambah Tunanetra	Melihat, menambah, menghapus, mengedit nama penyandang	<i>Black Box</i>
Monitor	Melihat posisi penyandang	<i>Black box</i>

Hide/Show pagination	Melihat, menambah, menghapus, mengedit baris pada field	<i>Black Box</i>
Urutkan Field	Melihat pengurutan field	<i>Black Box</i>
Tampilan Field	Menampilkan field apasaja yang akan dilihat	<i>Black Box</i>
Export Data	Menyimpan data penyandang	<i>Black Box</i>

### 4.3 Pengujian Perangkat Keras

Pemasangan alat telah dilakukan pada implementasi perangkat keras IoT. Untuk mengetahui apakah peralatan berjalan sesuai dengan rancangan awal, diperlukan suatu pengujian. Pengujian dilakukan dengan sensor ultrasonik, gps, sim dan keseluruhan kerja alat.

#### 4.3.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Sensor Ultrasonik merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi halangan atau objek yang ada didepan penyandang. Pengujian sensor ultrasonik didekatkan pada objek yang ada didepannya yang jaraknya <60cm. Pada table 4.10 menunjukkan tampilan sistem ketika dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik 10 kali.

**Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik**

No	Jarak Yang Diuji	Hasil
1	0cm	Tidak Terdeteksi
2	10cm	Terdeteksi
3	20cm	Terdeteksi
4	30cm	Terdeteksi
5	40cm	Terdeteksi
6	50cm	Terdeteksi

7	60cm	Terdeteksi
8	70cm	Tidak Terdeteksi
9	80cm	Tidak Terdeteksi
10	90cm	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap penggunaan sensor Ultrasonik sebanyak 10 kali, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor Ultrasonik sistem dapat mendeteksi halangan lebih dari 0cm-60cm.

**Tabel 4. 11 Pengujian Lebar Sudut Deteksi**

No	Lebar Sudut Yang Diuji	Hasil
1	0°	Terdeteksi
2	10°	Terdeteksi
3	20°	Terdeteksi
4	30°	Tidak Terdeteksi
5	40°	Tidak Terdeteksi
6	50°	Tidak Terdeteksi
7	60°	Tidak Terdeteksi
8	70°	Tidak Terdeteksi
9	80°	Tidak Terdeteksi
10	90°	Tidak Terdeteksi

Untuk mengetahui sudut yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan busur.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sudut penggunaan sensor Ultrasonik sebanyak 10 kali, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor Ultrasonik sistem dapat mendeteksi halangan dengan sudut

deteksi  $15^\circ$  ke kanan dan  $15^\circ$  ke kiri dengan demikian total sudut deteksi adalah  $30^\circ$ .

#### 4.3.2 Pengujian Sensor SIM

Sensor SIM merupakan sensor yang digunakan untuk memberikan pesan dari penyandang kepada keluarga atau kerabat untuk meminta pertolongan saat penyandang berada dalam bahaya. Pengujian sensor sim akan memberikan pesan text saat tombol panik button ditekan. Pada table 4.12 menunjukkan tampilan sistem ketika dilakukan pengujian terhadap sensor ultrasonik 10 kali.

**Tabel 4. 12 Pengujian Terhadap SIM**

No	Pesan	Koordinat	Waktu Yang Dibutuhkan
1	Terkirim	Diterima	6,97 detik
2	Terkirim	Diterima	7,40 detk
3	Terkirim	Diterima	5,82 detik
4	Terkirim	Diterima	5,87 detik
5	Terkirim	Diterima	5,07 detik
6	Terkirim	Diterima	3,90 detik
7	Terkirim	Diterima	6,45 detik
8	Terkirim	Diterima	7,50 detik
9	Terkirim	Diterima	4,71 detik
10	Terkirim	Diterima	5,65 detik

Untuk mengetahui waktu rata-rata yang dibutuhkan kita dapat menggunakan rumus dibawah ini. Penghitungan dilakukan saat push button ditekan hingga bunyi beep panjang berhenti, saat itulah mulai penghitungan menggunakan *stopwatch*.

$$\text{Nilai rata - rata} = \frac{\text{Jumlah nilai}}{\text{Banyaknya data}}$$

**Gambar 4. 1 Rumus Jumlah Rata-Rata**

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap modul sim untuk mengirim pesan sms sebanyak 10 kali, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan modul sim sistem dapat mengirim pesan dalam waktu rata-rata 5,93.detik.

### 4.3.3 Pengujian Sensor GPS

Sensor GPS merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi lokasi dalam bentuk koordinat. Untuk selanjutnya koordinat yang didapat akan dikirim melalui pesan sms kepada keluarga atau kerabat. Pada table 4.13 menunjukan tampilan sistem ketika dilakukan pengujian terhadap sensor gps 10 kali.

**Tabel 4. 13 Pengujian Terhadap Sensor GPS**

No	Percobaan	Koordinat
1	1	107.61711,-6.88852
2	2	107.61716,-6.88854
3	3	107.61713,-6.88851
4	4	107.61714,-6.88849
5	5	107.61720,- 6.88848
6	6	107.61712,- 6.88840
7	7	107.61715,- 6.88850
8	8	107.61714,- 6.88848
9	9	107.61715,- 6.88853
10	10	107.61713,- 6.88849

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sensor gps untuk mendapatkan lokasi dalam bentuk koordinat sebanyak 10 kali, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan sensor gps sistem mendapatkan koordinat lokasi.

Adapun pengujian untuk perangkat keras yang digunakan

**Tabel 4. 14 Pengujian Perangkat Keras**

Alat yang Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Keterangan
Pusgbutton on/off	Pengecekan dengan ditahan hingga bunyi beep pada buzzer berbunyi	<i>Blackbox</i>	Sensor berhasil berhasil mengirimkan pesan
Lampu LED	Pengecekan untuk nyala atau tidaknya lampu	<i>Blackbox</i>	lampu berhasil memberikan indikasi on/off sebuah tongkat
Perangkat arduino uno	Pengecekan perangkat arduino uno	<i>Blackbox</i>	Perangkat bisa digunakan dan dapat mengirimkan data ke localhost
Buzzer	Pengecekan bunyi atau tidaknya suara	<i>Blackbox</i>	perangkat dapat digunakan dan menghasilkan bunyi untuk tanda

#### 4.3.4 Hasil Pengujian Alat

Objek Yang Uji	Detail Pengujian	Jenis Pengujian	Keterangan
Pintu	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor berhasil mendeteksi objek
Kursi duduk pinggir jalan	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor berhasil mendeteksi objek
Kursi duduk yang lebih tinggi	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan	<i>Blackbox</i>	Sensor gagal mendeteksi objek

	mikrokontroler di arahkan kepada objek		
Meja yang lebih tinggi	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor gagal mendeteksi objek
Motor	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor berhasil mendeteksi objek
Mobil	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor berhasil mendeteksi objek
Tihan listrik	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor berhasil mendeteksi objek
Pada orang berjalan	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor gagal mendeteksi objek
Pada orang tidak bergerak	Sensor tongkat yang sudah dimodifikasi dengan mikrokontroler di arahkan kepada objek	<i>Blackbox</i>	Sensor berhasil mendeteksi objek

#### 4.3.5 Kasus dan Hasil Pengujian *Blackbox*

Berdasarkan tahapan pengujian *blackbox* maka dilakukan pengujian dan berikut adalah hasil pengujian *blackbox* :

1. Pengujian login

Hasil pengujian login yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 4. 15 Pengujian Login**

<b>Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)</b>			
<b>Data masukan</b>	<b>Keluaran yang diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Username : Admin Password : Admin	Mengisi field user dan password	Dapat mengisi data login dan masuk kehalaman utama	[√] Diterima [ ] Ditolak
<b>Kasus dan Hasil Uji (Data salah)</b>			
<b>Data masukan</b>	<b>Keluaran yang diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Username : (kosong) Password : (kosong)	Menampilkan pesan user atau password kosong	Dapat menampilkan user dan password kosong	[√] Diterima [ ] Ditolak
Username : Admin Password : Admin	Menampilkan pesan password atau username salah	Menampilkan pesan password atau username salah	[√] Diterima [ ] Ditolak

## 2. Pengujian Tambah Data Tuna Netra

Pengujian tambah data tuna netra dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. 16 Pengujian Tambah Tunanetra**

<b>Kasus dan Hasil Uji</b>
----------------------------

<b>Data masukan</b>	<b>Keluaran yang diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Nama: jay	Menampilkan data nama penyandang	Dapat menambah data penyandang	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

### 3. Pengujian Edit Data Tuna Netra

Pengujian Edit Data Tuna netra dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. 17 Pengujian Edit Tuna Netra**

<b>Kasus dan Hasil Uji</b>			
<b>Data masukan</b>	<b>Keluaran yang diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Nama: Dru	Data nama penyandang	Dapat Mengubah data penyandang	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

### 4. Monitoring Penyandang

Pengujian monitoring Tuna netra dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. 18 Pengujian Edit Tuna Netra**

<b>Kasus dan Hasil Uji</b>			
<b>Data masukan</b>	<b>Keluaran yang diharapkan</b>	<b>Pengamatan</b>	<b>Kesimpulan</b>
Nama: fredy	Menampilkan Data nama, koordinat penyandang	Koordinat berubah setiap mendapatkan sinyal	<input checked="" type="checkbox"/> Diterima <input type="checkbox"/> Ditolak

### 5. Pengujian Hapus Data Pemain

Pengujian tambah data pemain dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. 19 Pengujian Hapus Tuna Netra**

Kasus dan Hasil Uji			
Data masukan	Keluaran yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Nama: aceng	Data nama,koordinat penyandang	Dapat Menghapus data penyandang	[√] Diterima [ ] Ditolak

### 4.4 Hail Pengujian Perangkat Keras

#### 1. Pengujian Pertama Nyalakan Tombol ON/OFF



**Gambar 4. 1 Tombol ON/OFF**

**2. Pastikan Menyala Mampunya dan Berbunyi 3x Untuk Siap Digunakan**



**Gambar 4. 2 Rangkaian Sudah Terpasang**

**3. Tongkat Siap Digunakan**



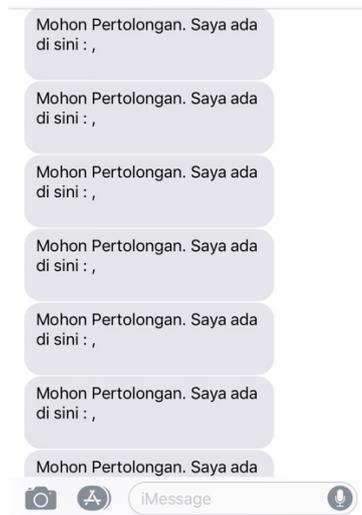
**Gambar 4. 3 Tongkat Siap Dipakai**

**4. Jika GPS Belum Berubah Tekan Tombol Reset yang Ada Dibelakang**



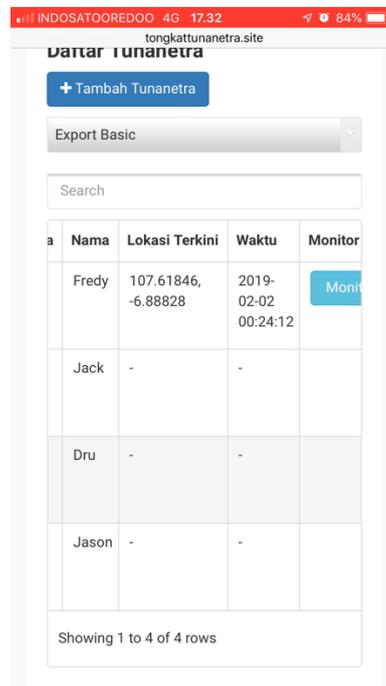
**Gambar 4. 4 Tombol Reset Tongkat**

**5. GPS Belum Berubah Atau Mendapatkan Sinyal**



**Gambar 4. 5 GPS Yang Belum Mendapatkan Sinyal Pada Pesan Teks**

## 6. GPS Belum Berubah Pada Tampilan App Atau Web



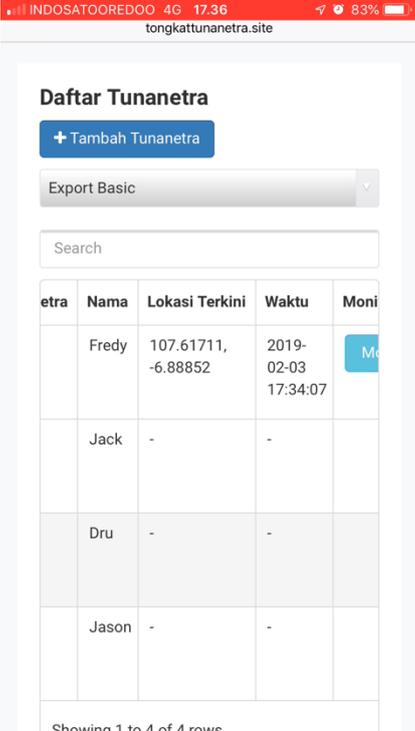
**Gambar 4. 6 GPS Belum Mendapatkan Sinyal**

## 7. Jika GPS Sudah Mendapatkan Sinyal Pada Pesan Teks



**Gambar 4. 7 GPS Sudah Mendapatkan Sinyal Dalam Bentuk Teks**

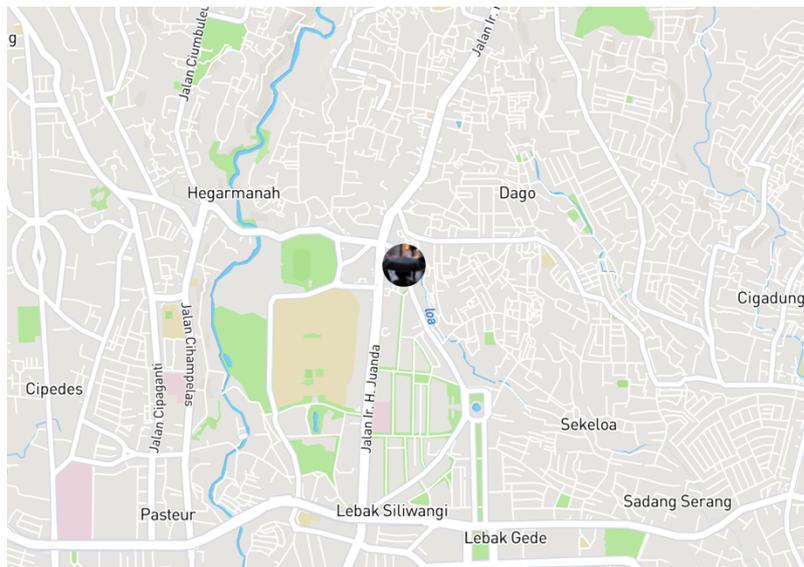
## 8. GPS Yang Sudah Mendapatkan Sinyal



etra	Nama	Lokasi Terkini	Waktu	Moni
	Fredy	107.61711, -6.88852	2019- 02-03 17:34:07	M
	Jack	-	-	
	Dru	-	-	
	Jason	-	-	

**Gambar 4. 8 GPS Update**

## 9. Tampilan Pada Map Monitoring



**Gambar 4. 9 Tampilan Map Monitoring**