

Rancang Bangun Alat Bantu Keamanan Mandiri Dan Pendeteksi Keberadaan Penyandang Tunanetra

Rommy Mohammad Sholado ¹⁾ Harianto ²⁾ Musayyanah ³⁾

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer
 Universitas Dinamika.

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1) 17410200024@dinamika.ac.id 2) hari@dinamika.ac.id 3) musayyanah@dinamika.ac.id

Abstrak: Indera yang sangat penting bagi manusia salah satunya adalah mata sebagai indera penglihatan, tanpa mata, manusia dalam sehari-hari mendapatkan kesusahan berinteraksi dengan sekitarnya. Penyandang Tunanetra adalah salah satu manusia yang mengalami kesusahan dalam penglihatan, sehingga penyandang Tunanetra membutuhkan bantuan fisik seperti alat ataupun orang sekitar yang membantu, namun kondisi ini dapat menjadi sangat fatal jika orang yang berinteraksi bukan untuk membantu melainkan melakukan tindak kriminal seperti pencurian maupun penculikan. Dengan kondisi yang sangat mengkhawatirkan inilah penyandang Tunanetra membutuhkan alat yang dapat membantu pihak keluarga atau kerabat mengetahui kondisi penyandang Tunanetra meskipun dalam kondisi yang jauh. Di penelitian ini dirancang alat yang berguna untuk membantu penyandang Tunanetra. Untuk segi keamanan penyandang Tunanetra dipasangkan sebuah sensor *Ultrasonic* yang terletak pada 4 bagian (depan, kanan, kiri dan belakang). Kondisi juga terbagi menjadi 4 tergantung jarak antarsensor dengan orang sekitar yaitu (aman, waspada, siaga dan bahaya). *Trigger* nya mengirimkan SMS berisi lokasi dalam bentuk koordinat lokasi melalui modul GPS kepada pihak keluarga. Pengujian yang dilakukan dan mendapatkan hasil yang akurasi sebesar 98% pada sensor *Ultrasonic* dan modul GPS mendapatkan akurasi sebesar 99.9992% pada koordinat yang didapatkan antara modul GPS dan *Smartphone*.

Kata kunci: Tunanetra, Indera Mata, GPS, sensor *Ultrasonic*

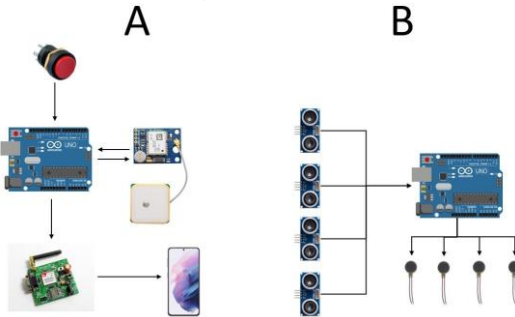
Penyandang Tunanetra adalah satu dari sekian banyak penyandang disabilitas di Indonesia. Penyandang Tunanetra memiliki kekurangan fisik yaitu pada Indera penglihatannya. Di Indonesia sendiri, penyandang Tunanetra pada tahun 2018 menurut (Supriyadi, 2018) berjumlah 3,75 juta. Penyandang Tunanetra biasa menggunakan tongkat atau bantuan orang sekitar dalam keseharian, namun permasalahannya adalah orang dapat dengan mudah melakukan tindak kriminal terhadap penyandang Tunanetra ini, sehingga barang-barang dapat dengan mudah diambil oleh pencopet, bahkan lebih parah jika terjadi tindak penculikan terhadap penyandang Tunanetra tersebut. Pihak keluarga maupun kerabat terdekat pun pasti tidak mudah untuk mengawasi penyandang Tunanetra secara tidak langsung, sehingga pada penelitian ini dirancang sebuah alat dengan sensor *Ultrasonic* sebagai

keamanan dengan cara dipasangkan pada 4 bagian (kanan, kiri, depan, belakang) dari Tunanetra itu sendiri, serta sebagai bantuan peringatan kepada pihak keluarga dengan kiriman SMS yang didalamnya terdapat koordinat lokasi dari penyandang Tunanetra. Dengan ini diharapkan dapat memudahkan pihak keluarga untuk mengetahui posisi penyandang Tunanetra maupun penyandang Tunanetra itu sendiri terhindar dari tindak kriminal.

Pada penelitian yang sudah ada sebelumnya, dilakukan oleh (Tangdiongan, et al., 2017) yang terpacu hanya pada mobilitasnya saja, sehingga pada penelitian ini mengembangkan dengan memberi *Prototype* keamanan.

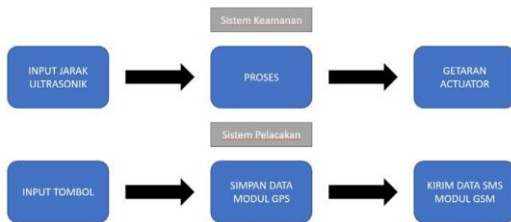
METODE

Model Perancangan



Gambar 1. Model perancangan

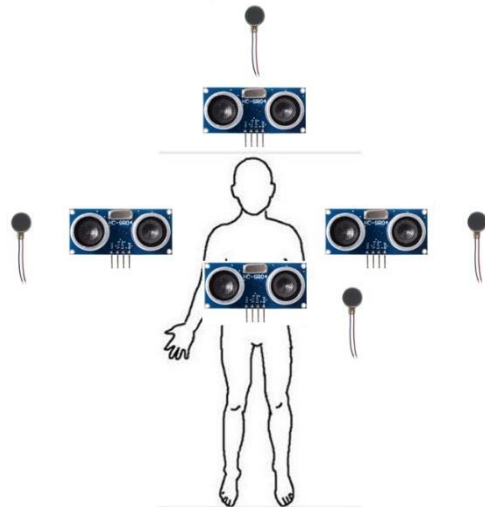
Alat yang dioperasikan menggunakan 2 Arduino seperti pada gambar 1, cukup banyak komponen yang digunakan, sehingga I/O juga cukup banyak. Tegangan 5V dari power bank sebagai sumber daya pada kedua Arduino. Arduino pertama untuk sistem pelacakan yang terhubung dengan *module* GPS, *module* GSM dan tombol *trigger* untuk mengaktifkannya. Arduino kedua untuk sistem keamanan yang dihubungkan pada 4 sensor *ultrasonic* dan 4 motor vibrator sebagai *actuator* sebagai himbauan.



Gambar 2. Blok diagram

Cara kerja dari alat dari alat yang digunakan ditunjukkan pada gambar 2. Dilakukan input berupa jarak terlebih dahulu, lalu diproses oleh microcontroller, kemudian dilakukan output berupa motor vibrator pada sistem keamanan. Untuk sistem pelacakan cukup dilakukan input berupa penekanan tombol, kemudian koordinat dari modul GPS disimpan pada microcontroller, lalu output tersebut berupa pesan / SMS yang berisikan koordinat dan dikirimkan pada nomor yang dituju.

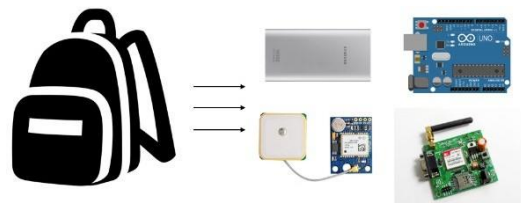
Rancangan Alat Pada Pengguna



Gambar 3. Desain pada tubuh manusia

Sensor dan *actuator* yang dipasang pada bagian tubuh manusia tampak pada gambar 3. Sensor *ultrasonic* dan *actuators*nya diletakkan pada bagian sisi depan, kiri kanan dan belakang. Sensor dipasang pada luar jaket dan *actuator* dipasang pada dalam jaket

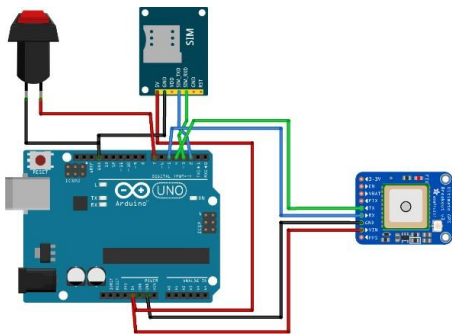
Rancangan Alat Pada Pengguna



Gambar 4. Alat yang terdapat dalam tas

Gambar 4. Menunjukkan komponen yang ada pada dalam tas. Komponen seperti powerbank, *module* dan Arduino memerlukan tempat yang terhindar dari air, sehingga komponen tersebut ditempatkan pada tas yang nantinya dibawa oleh penyandang.

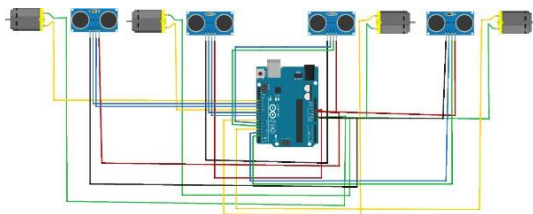
Rancangan Alat Pelacakan



Gambar 5. Perancangan sistem pelacakan

Gambar 5 menunjukkan rangkaian Arduino dari sistem pelacakan yang terhubung dengan *module* GPS, *module* GSM dan tombol *trigger* pada pin masing – masing pin yang sudah disediakan oleh arduino.

Rancangan Alat Keamanan

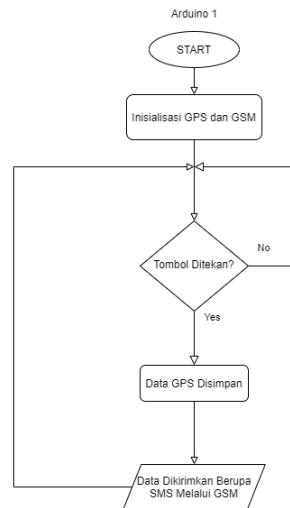


Gambar 6. Perancangan sistem keamanan

Gambar 6 menunjukkan rangkaian Arduino dari sistem keamanan yang terhubung dengan 4 sensor *ultrasonic* dan 4 aktuator yang masing masing sudah dihubungkan pada pin Arduino yang sudah disediakan.

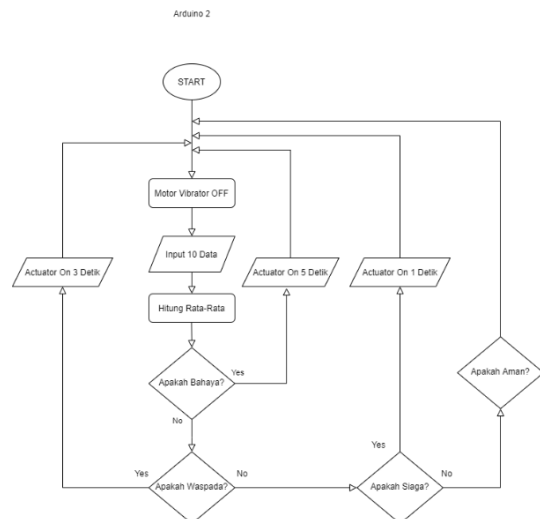
Flowchart Tracking System

Flowchart pada gambar 7. Menjelaskan tentang jalannya dari sistem pelacakan. Dimulai dari alat tersebut menyala, lalu jika tombol ditekan, maka sistem menyimpan data GPS dan mengirimkannya menggunakan GSM kepada pihak keluarga. Jika tombol tersebut tidak ditekan, maka sistem melakukan perulangan terus menerus hingga tombol tersebut ditekan.



Gambar 7. Flowchart Tracking System

Flowchart Tracking System



Gambar 8. Flowchart Security System

Alur dari sistem keamanan terdapat pada *Flowchart* di gambar 8. Dimulai dari nyalanya alat tersebut, lalu sensor mendeteksi jarak yang didapatkan dan dilakukan cek kondisi pada 4 kondisi, yaitu “Aman” , “Siaga” , “Waspada” dan “Bahaya”. Kriteria sistem pada kondisi Amanyaitu jarak diatas 150 cm, Siaga dengan kriteria jarak 150 cm – jarak 101 cm, Waspada dengan kriteria jarak 100 cm – jarak 51 cm dan Bahaya dengan kriteria jarak 50 cm – jarak 1 cm, maka menyalakan aktuator sesuai dengan kondisinya masing–masing, mematakannya ketika sudah dilakukan, lalu kembali pada sensormendeteksi jarak lagi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data GPS

Data modul GPS diambil menggunakan alat, yaitu modul GPS sendiri sebagai data pengujian dan GPS *smartphone* sebagai acuan pembandingan. Koordinat yang diambil adalah tempat terpencil dan tempat yang terkenal.

Tabel 1. Pengambilan data GPS

Koordinat GPS Smartphone	Koordinat GPS Modul
- 7.331554,112.788154	- 7.331558,112.788158
- 7.330718,112.780998	- 7.330744,112.781056
- 7.385772,112.728225	- 7.385809,112.728294
- 7.389276,112.728050	- 7.389307,112.728083
- 7.395514,112.727828	- 7.395586,112.727828
- 7.412483,112.725883	- 7.412658,112.725791
- 7.432017,112.726570	- 7.432032,112.726799
- 7.433715,112.725814	- 7.433712,112.725744
- 7.433350,112.717536	- 7.433360,112.717454
- 7.435262,112.721382	- 7.435359,112.721337
- 7.437493,112.722625	- 7.437447,112.722649
- 7.441195,112.720062	- 7.441265,112.720103
- 7.447342,112.727958	- 7.447359,112.728055
- 7.447816,112.722000	- 7.447797,112.721501
- 7.446094,112.716896	- 7.446026,112.716834
- 7.439428,112.714187	- 7.439487,112.714193
- 7.443928,112.705200	- 7.443956,112.705249
- 7.449001,112.705749	- 7.449001,112.705749
- 7.449543,112.708404	- 7.449498,112.708459
- 7.450229,112.712226	- 7.450235,112.712556
- 7.456930,112.717590	- 7.457233,112.717638
- 7.465476,112.716789	- 7.465644,112.716970
- 7.466838,112.716651	- 7.467053,112.716736
- 7.470708,112.716094	- 7.470901,112.716140
- 7.469774,112.712921	- 7.469684,112.712898
- 7.462631,112.716728	- 7.462712,112.716949
- 7.460019,112.715568	- 7.459963,112.715457
- 7.456572,112.711585	- 7.456594,112.711585
- 7.456388,112.703430	- 7.456415,112.703438
- 7.447782,112.701980	- 7.447783,112.702024
- 7.449479,112.704093	- 7.449479,112.704093
- 7.456989,112.713394	- 7.456995,112.713344
- 7.454128,112.712760	- 7.454128,112.712760
- 7.329886,112.699050	- 7.329886,112.699050
- 7.451144,112.721145	- 7.451096,112.721020
- 7.449713,112.728317	- 7.449713,112.728317
- 7.446251,112.718902	- 7.446293,112.718688
- 7.371569,112.728691	- 7.371575,112.728595
- 7.366969,112.728996	- 7.366897,112.728913
- 7.350339,112.729080	- 7.350426,112.729057

Tabel 2. Lokasi dan Hasil Error

Nama Tempat	Error (%)
Pujasera Sby	0.000058
Alfamidi Sby	0.00041
Indomaret Gedangan	0.00056
Perempatan Gedangan	0.00045
McD Gedangan	0.00097
Lingkar Timur	0.0024
SMA Antartika 1 Sda	0.00041

Nama Tempat	Error (%)
SMK Antartika 2 Sda	0.0001
Pujasera Sby	0.000058
Rumah Satriya	0.0002
SMA Negeri 1 Sda	0.0014
SMK Negeri 2 Sda	0.00064
Pom Bensin Pucang	0.00098
Rumah Vina	0.00031
SMP Negeri 5 Sda	0.0007
Masjid Agung Sda	0.00097
Transmart Sda	0.0008
SMP Negeri 2 Sda	0.00042
GOR Sidoarjo	0
Burger King Sda	0.00065
Sun City Sda	0.00037
Matahari Mall Sda	0.0041
RSUD Sda	0.0024
Umsida	0.003
PHD Candi	0.0026
Larangan Sidoarjo	0.0012
Titan Net	0.0013
Macaroni C. Sda	0.00085
Rumah Saya	0.0003
Rumah Harun	0.00037
RS Delta Surya	0.000052
McD Sidoarjo	0
Stasiun KA Sda	0.000036
Rumah Nenek	0
Rumah Ilham	0
Polres Sidoarjo	0.00076
Rumah Fikri	0
Alun-Alun Sda	0.00075
Aloha	0.00017
Giant Waru	0.0011
Term. Bungurasih	0.0012

Pengambilan data GPS pada tabel 1 sebanyak 40 data yang diambil dari berbagai tempat yang berbeda. Data tersebut diambil menggunakan GPS modul dan GPS *Smartphone* yang dimana hasil dari kedua data tersebut dibandingkan dan dihitung tingkat akurasi. Untuk menghitung error menggunakan rumus:

$$\text{Persentase Error} = \frac{ABS(\text{Koordinat modul} - \text{Koordinat Smartphone})}{\text{Koordinat Smartphone}} \times 100\%$$

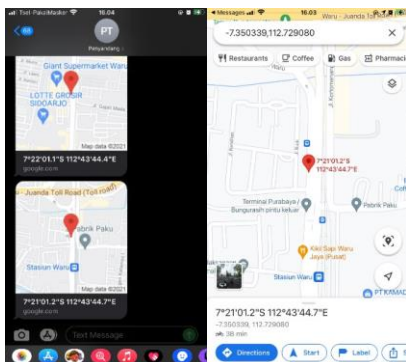
Dari 40 data, total error yang didapatkan sebesar 0.0329% dan rata-rata error sebesar 0.0008%. Jadi tingkat akurasi dari yang didapatkan dari alattersebut sebesar 99.9992%.

Data Modul GSM

Pengambilan pada modul GSM dilakukan pada pengiriman koordinat yang dilakukan pada pengambilan data modul GPS menggunakan modul GSM.

Tabel 3. Pengambilan data GSM

No.	Status
1	Berhasil
2	Berhasil
3	Berhasil
4	Berhasil
5	Berhasil
6	Berhasil
7	Berhasil
8	Berhasil
9	Berhasil
10	Berhasil
11	Berhasil
12	Berhasil
13	Berhasil
14	Berhasil
15	Berhasil
16	Berhasil
17	Berhasil
18	Berhasil
19	Berhasil
20	Berhasil
21	Berhasil
22	Berhasil
23	Berhasil
24	Berhasil
25	Berhasil
26	Berhasil
27	Berhasil
28	Berhasil
29	Berhasil
30	Berhasil
31	Berhasil
32	Berhasil
33	Berhasil
34	Berhasil
35	Berhasil
36	Berhasil
37	Berhasil
38	Berhasil
39	Berhasil
40	Berhasil



Gambar 9. Data yang diterima dan databerupa google map

Pengambilan Data tersebut dilakukan 40 kalidan berhasil dikirimkan. Data yang dikirimkan sama seperti apa yang sudah diterima. Untuk akurasi pada Modul GSM tersebut sebesar 100%.

Data Sensor Ultrasonic

Saat pengambilan data dilakukan, terdapat 4 kondisi dari sistem tersebut, yaitu “Aman”, “Siaga”, “Waspada”, dan “Bahaya”. Masing-masing dari kondisi tersebut mempunyai kriteria jarak masing-masing dengan ketentuan actuator masing-masing. Pengambilan data dilakukan dalam 10 kali dalam 100 *milisecond* (0.1 detik) dengan manusia yang berjalan dengan rata-rata 1 meter/detik.

Tabel 4. Data sensor *ultrasonic* bagian “Depan”

Iterasi	Jarak Sensor Ultrasonic (cm)	Status
1	Data Ke - 1 = 157	Data Ke - 1 = Aman
	Data Ke - 2 = 157	Data Ke - 2 = Aman
	Data Ke - 3 = 158	Data Ke - 3 = Aman
	Data Ke - 4 = 157	Data Ke - 4 = Aman
	Data Ke - 5 = 158	Data Ke - 5 = Aman
	Data Ke - 6 = 158	Data Ke - 6 = Aman
	Data Ke - 7 = 155	Data Ke - 7 = Aman
	Data Ke - 8 = 160	Data Ke - 8 = Aman
	Data Ke - 9 = 156	Data Ke - 9 = Aman
	Data Ke - 10 = 158	Data Ke - 10 = Aman

Tabel 5. Data sensor *ultrasonic* bagian “kanan”

Iterasi	Jarak Sensor Ultrasonic (cm)	Status
2	Data Ke - 1 = 144	Data Ke - 1 = Siaga
	Data Ke - 2 = 143	Data Ke - 2 = Siaga
	Data Ke - 3 = 144	Data Ke - 3 = Siaga
	Data Ke - 4 = 143	Data Ke - 4 = Siaga
	Data Ke - 5 = 142	Data Ke - 5 = Siaga
	Data Ke - 6 = 141	Data Ke - 6 = Siaga
	Data Ke - 7 = 140	Data Ke - 7 = Siaga
	Data Ke - 8 = 141	Data Ke - 8 = Siaga
	Data Ke - 9 = 140	Data Ke - 9 = Siaga
	Data Ke - 10 = 140	Data Ke - 10 = Siaga

Tabel 6. Data sensor *ultrasonic* bagian “Belakang”

Iterasi	Jarak Sensor Ultrasonic (cm)	Status
3	Data Ke - 1 = 98	Data Ke - 1 = Waspada
	Data Ke - 2 = 98	Data Ke - 2 = Waspada
	Data Ke - 3 = 97	Data Ke - 3 = Waspada
	Data Ke - 4 = 97	Data Ke - 4 = Waspada
	Data Ke - 5 = 98	Data Ke - 5 = Waspada
	Data Ke - 6 = 98	Data Ke - 6 = Waspada
	Data Ke - 7 = 98	Data Ke - 7 = Waspada
	Data Ke - 8 = 100	Data Ke - 8 = Waspada

Iterasi	Jarak Sensor Ultrasonic (cm)	Status
	Data Ke - 9 = 99	Data Ke - 9 = Waspada
	Data Ke - 10 = 97	Data Ke - 10 = Waspada

Tabel 7. Data sensor *ultrasonic* bagian “Kiri”

Iterasi	Jarak Sensor Ultrasonic (cm)	Status
4	Data Ke - 1 = 34	Data Ke - 1 = Bahaya
	Data Ke - 2 = 35	Data Ke - 2 = Bahaya
	Data Ke - 3 = 34	Data Ke - 3 = Bahaya
	Data Ke - 4 = 34	Data Ke - 4 = Bahaya
	Data Ke - 5 = 35	Data Ke - 5 = Bahaya
	Data Ke - 6 = 34	Data Ke - 6 = Bahaya
	Data Ke - 7 = 34	Data Ke - 7 = Bahaya
	Data Ke - 8 = 34	Data Ke - 8 = Bahaya
	Data Ke - 9 = 34	Data Ke - 9 = Bahaya
	Data Ke - 10 = 34	Data Ke - 10 = Bahaya

Hasil pengambilan data pada tabel diatas, mendapatkan 4 status indikasi yaitu “Aman”, “Siaga”, “Waspada”, dan “Bahaya” dengan ketentuan “Aman” (Jarak>150 cm), “Siaga” (Jarak>100 & Jarak<=150), “Waspada” (Jarak>50&&Jarak<=100), dan “Bahaya” (Jarak>0&&Jarak<=50). Error yang didapatkan dalam pengujian tersebut sebanyak 8 dari 400 banyaknya data, untuk menghitung error yang dilakukan yaitu:

$$\text{Persentase Error} = \frac{\text{Banyak Error}}{\text{Banyak Data}} \times 100$$

akurasi yang didapatkan dari alat tersebut sebesar 98%. Dari penempatan alat pada saat diuji cukup bagus, sehingga mendapatkan nilai akurasi yang cukup tinggi, dan penempatan alat tersebut nyaman untuk dipakai kemana saja.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang sudah diuji mendptkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pada pelacakan lokasi dengan *Module* GPS pengiriman lokasi menggunakan *Module* GSM mendapatkan akurasi sebesar 99.9992% dengan tingkat akurasi pengiriman menggunakan modul GSM sebesar 100%.
2. Pada pengujian sensor *Ultrasonic* sebagai sistem keamanan, pengujian 100 data dari masing-masing sensor yang dipasangkan pada penyandang Tunanetra mendapatkannilai akurasi sebesar 99.2%.
3. Dari hasil pengujian sensor *Ultrasonic* dan

GPS yang dimana mendapatkan akurasi yang tinggi, disimpulkan penempatan alat sudah sangat bagus, sehingga mendapatkan akurasi yang tinggi.

SARAN

Adapun saran dan masukan pada pengembangan penelitian ini kedepannya adalah:

1. Data GPS dikirimkan kepada pihak keluarga secara terus menerus secara real time.
2. Dilakukan pengolahan citra dimana sensordapat mengenali antara benda hidup danbenda mati.
3. Penambahan pada sensor *Ultrasonic* agar jangkauan deteksi lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Gusmanto, Marindani, E. D. & Sanjaya, B. W., 2016. Rancang Bangus Sistem Peringatan Dini Dan Pelacakan Pada Kendaraan Sepeda Motor Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano. *Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura*.
- Heryanto, M. A. & Suprijono, H., 2011. Aplikasi Gelombang Ultrasound Pada Tongkat Putih Untuk Peringatan Dini Bagi Penyandang Tuna Netra. *Jurnal Dian*.
- Pambudi, G. W., 2020. *Belajar Arduino fromZero to Hero (jilid 1)*. Wonogiri: s.n.
- Santoso, H., 2015. *Panduan Praktis ArduinoUntuk Pemula*. Trenggalek: s.n.
- Supriyadi, T., 2018. Tongkat Pintar Sebagai Alat Bantu Pemantau Keberadaan Penyandang Tunanetra Melalui Smartphone. *Seminar Nasional Teknik Eltektro*, pp. 181-191.
- Tangdiongan, R. C. G., Allo, E. K. & Sompie, S.
- R. U. A., 2017. Rancang Bangun Alat Bantu Mobilitas Penderita Tunanetra Berbasis Microcontroller Arduino Uno. *E-Journal TeknikElektro dan Komputer vol.6 no.2*.