

KACAMATA BERBASIS MAX SONAR TERINTEGRASI DENGAN APLIKASI MOBILE ANDROID UNTUK MEMBERIKAN NAVIGASI TUNANETRA MENGGUNAKAN JARINGAN BLUETOOTH

Arvin Claudy Frobenius¹⁾, Eko Rahmat Saputra H. S²⁾

^{1,2)} Fakultas Teknik Informatika, Universitas AMIKOM Yogyakarta
Jl. Ring Road Utara, Condong Catur, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281
Email : arvinclaudyf@gmail.com¹⁾, 007erachmat@gmail.com²⁾

Abstrak

Disabilitas adalah keterbatasan kemampuan seorang individu untuk melakukan sebuah aktifitas tertentu. Salah satu disabilitas adalah penyandang tunanetra, mereka memiliki keterbatasan dalam penglihatan. Mobilitas adalah salah satu masalah utama oleh penyandang tunanetra dalam kesehariannya. Tetapi dalam keseharian penyandang tunanetra juga sudah memiliki metode dan alat tradisional yang digunakan dalam aktifitas keseharian seperti tongkat, hewan anjing, untuk mendeteksi sebuah halangan. Seiring berkembangnya teknologi terdapat beberapa alat serupa untuk tunanetra untuk mendeksi sebuah halangan namun keluaran dari proses tersebut masih sebatas buzzer. Pada perancangan teknologi alat ini, terdapat beberapa komponen elektronik yaitu Arduino promini sebagai processor, module Bluetooth HC-05 sebagai konektifitas, sensor maxsonar sebagai pendeteksi, dan battery sebagai daya. Pada unit komponen tersebut akan diberikan knowledge base yaitu berupa aturan-aturan yang memberikan beberapa rekomendasi penyelesaian dari sebuah permasalahan yang ditemukan. Selain itu aplikasi mobile digunakan sebagai output yaitu berupa intruksi suara. Selain itu aplikasi ini memiliki fitur dimana dapat mengetahui posisi pengguna, dan memberikan rute jalan tercepat.

Kata kunci: Tunanetra, buzzer, navigasi maxsonar, module bluetooth. Arduino promini, mobile.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Penyandang disabilitas adalah individu yang memiliki ketidak mampuan melakukan aktifitas tertentu sebagaimana dengan cara atau dalam batas-batas yang dipandang bagi seseorang manusia karena cacat fisik, mental ataupun bisa jadi dikarenakan cacat fisik dan mental [1]. Disabilitas juga diartikan sebagai penurunan fisik, kognitif, intelektual, mental dan sensorik yang mengakibatkan pembatasan kemampuan individu. Salah satu penyandang disabilitas adalah tunanetra. Berdasarkan data yang dilansir oleh Badan Pusat Statistik (BPS) total penyandang tunanetra di indonesia adalah 3.75 juta [2]. Penyandang tunanetra yang memiliki keterbatasan dalam penglihatan, oleh karena itu turunnya mobilitas mereka, tidak memiliki rasa kepercayaan diri. Mobilitas ini salah satu masalah utama

oleh penyandang tunanetra dalam kesehariannya. Selain itu, penyandang tunanetra juga sudah memiliki metode dan alat seperti tongkat, hewan anjing sebagai penuntun, untuk mendeteksi sebuah halangan pada keseharian tunanetra mengandalkan indra peraba dan indra pendengaran, sehingga indra-indra tersebut sangat tajam. Tetapi penggunaan alat yang di gunakan dalam keseharian tunanetra masih mengalami masalah dalam bernavigasi yaitu tidak adanya intruksi suara jika terdapat sebuah halangan.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut penelitian ini akan melakukan perencanaan alat untuk navigasi tunanetra yang aman digunakan. Pada perencanaan ini menggunakan beberapa unit komponen *hardware* dan mengkombinasikan dengan aplikasi *mobile*. Pada komponen hardware seperti sensor maxsonar, mikrokontroler Arduino, dan module Bluetooth sebagai konektifitas dengan aplikasi *mobile*. Pada penelitian ini menggunakan metode pendekatan *knowledge base* yaitu sistem berbasis pengetahuan yang memiliki kemampuan untuk melakukan komputasi, penyimpanan, proses berfikir dan penyimpanan pengetahuan [3]. Pada penelitian ini komponen unit akan diberikan metode knowledge base dimana akan terdapat aturan-aturan untuk mengontrol, terdapatnya sensor maxsonar yang digunakan untuk mendeteksi halangan dan aplikasi mobile yang digunakan untuk memberikan keputusan dengan intruksi suara dengan memberikan beberapa rekomendasi dari permasalahan yang dinyatakan, sehingga tunanetra dapat bernavigasi dan meningkatkan mobilitas dalam aktivitas sehari-hari. Selain itu, juga terdapat beberapa fitur pada aplikasi gablind sebagai penunjang tunanetra dalam bernavigasi dengan memberikan rute.

Pada perkembangan dari teknologi modern terdapat beberapa komponen alat yang berbeda dan dapat di implementasikan sebagai refrensi dalam pembuatan alat yang dapat membantu tunanetra dalam bernavigasi. Adapun acuan refrensi tersebut dalam melakukan penelitian ini yaitu pada penelitian berjudul perencanaan alat peringatan dini bahaya banjir dengan mikrokontroler Arduino uno R3 oleh eka mulyana dan rindi kharisman. Hasil pada perencanaan ini terdapat unit komponen hardware seperti mikrokontroler Arduino uno sebagai *processor*, sensor kapasitif yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air, Lcd 16x2 sebagai output menampilkan hasil dari sensor kapasitif dari pengujian terdapat error yang dihasilkan dalam penelitian yaitu

penggunaan sensor kapasitif belum akurat dan nilai kapasitansi selalu berubah-ubah [4]. Selain itu, penelitian Perencanaan dan Pembuatan Penunjuk Arah Serta Deteksi Jarak Benda Untuk Tunanetra Dengan Output Suara Berbasis Mikrokontroler oleh Titik Muji Rahayu. Pada penelitian ini terdapat kompas, sensor Dsonar dan keypad dimana berfungsi untuk mengontrol dari keypad terdapat 3 tombol untuk mendeteksi sebuah halangan dan memberikan informasi arah mata angin dengan keluaran berupa suara. Kelemahan pada penelitian ini adalah pada kompas pada perhitungan masih belum akurat dan terdapatnya kemungkinan keberadaan bahan logam dilingkungan luar juga dapat mempengaruhi perhitungan pada kompas [5].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, masalah yang dapat diangkat adalah bagaimana membangun alatacamata elektronik berbasis maxsonar mb1010 untuk mendeteksi halangan dan memberikan intruksi suara melalui aplikasi mobile menggunakan jaringan bluetooth?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang terdapat pada rumusan masalah diatas yaitu untuk membangun alat navigasi tunanetra dengan kemampuan akurasiacamata elektronik yang sesuai dengan kebutuhan tunanetra dalam mendeteksi halangan.

1.4 Metodologi

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan makalah ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah
 Pada tahap ini dilakukan proses analisis untuk mengetahui masalah-masalah yang ada pada penyandang tunanetra, hingga didapatkan sebuah kesimpulan permasalahan yang digunakan dalam pengembangan.alat.
2. Pengumpulan Data
 Pada pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan informasi yang dikumpulkan untuk pengembangan alat ini :
 - a. Wawancara ke sekolah berkebutuhan khusus
 Pada tahap ini dilakukan wawancara di Yayasan Yaketunis Yogyakarta. Wawancara dilakukan dengan penyandang tunanetra, untuk memberikan data yang kongkret sesuai dengan masalah tunanetra.
3. Studi Literatur
 Pada studi literature ini, mencari data dan panduan yang digunakan untuk pengembangan alat yaitu dengan mengumpulkan e-book atau browsing yang berkaitan dengan pengembangan alat seperti studi literatur tentang penggunaan jaringan Bluetooth, dan konsep dasar sensor maxsonar.
4. Pengembangan Perangkat Lunak
 - a. Analisis Desain
 Melakukan analisis design dalam pembuatan UI/UX untuk menentukan design aplikasi mobile sesuai kebutuhan penyandang tunanetra

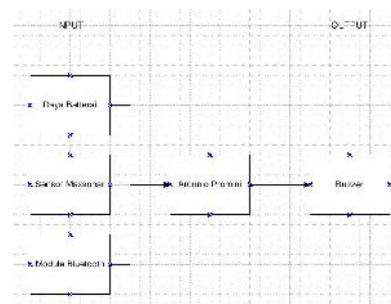
sehingga memudahkan dan meningkatkan mobilitas penyandang tunanetra.

- b. Coding
 Pada tahap ini adalah proses penulisan program sesuai dengan hasil dari desain analisis yang sudah ditentukan. Selain itu juga menganalisis kebutuhan teknologi seperti : koneksi *Bluetooth*.
 - c. Pengujian
 Melakukan pengujian terhadapacamata dan aplikasi mobile. Pengajuan ini dilakukan untuk mengetahui apakahacamata dan aplikasi berjalan sesuai fungsi yang diinginkan. Selain itu, pengecekan untuk mengetahui
5. Analisa Kebutuhan *Hardware* dan *Software*
 Dalam penelitian ini membutuhkan beberapa perangkat keras (*Hardware*) baik mikrokontroler maupun elektronika lainnya dan perangkat lunak (*Software*) untuk kebutuhan aplikasi mobile untuk uji coba alat. Berikut ini daftar komponen yang dibutuhkan.

Tabel 1. Komponen Hardware

Komponen Bahan
Arduino Promini
Module Bluetooth
Batterai
Sensor Maxsonar
Module Charger
Buzzer
Android OS Lolipop

6. Perencanaan *Hardware*
 Pada gambar 1 dibawah ini akan dijelaskan bahwa terdapat blok masukan dimana terdapat daya batterai lippo 530 mAH yang memberikan daya pada mikrokontroler Arduino promini. Selain itu juga inputan dari Module Bluetooth yang akan digunakan untuk koneksi dengan *smartphone* sehingga dapat menjalankan aplikasi mobile Gablind yang dibuat dan juga masukan dari sensor maxsonar digunakan untuk mendeteksi halangan suatu objek (halangan) disekitar subjek (tunanetra). Arduino promini sendiri adalah sebuah prosesor yang digunakan untuk penyimpanan data dan knowledge base atau aturan-aturan. Sebagai keluaran terdapat *Buzzer* yang digunakan untuk mendeteksi letak alat pada komponen hardware.



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian Hardware

Sedangkan pada software membangun aplikasi aplikasi berbasis mobile bernama gablind. Aplikasi terhubung dengan kacamata menggunakan koneksi bluetooth sehingga pada hardware yaitu sensor akan membaca jarak yang tertangkap dan dikirimkan pada aplikasi, kemudian aplikasi akan memberikan intruksi suara kepada tunanetra disaat sensor mendeteksi sebuah halangan. Adapun fitur yang terdapat pada aplikasi mobile yaitu mendeteksi letak kacamata dengan mengaktifkan buzzer pada kacamata, mengetahui posisi tunanetra dengan memberikan informasi jalan dan daerah berupa suara dan memberikan navigasi arah rute tercepat dengan yang terintegrasi dengan google map dengan penggunaan voice recognize pada inputannya.

2.2 Perencanaan Antar Muka Aplikasi

Seperti yang diketahui aplikasi android sudah menyediakan sebuah fitur yang dikhususkan untuk tunanetra dalam penggunaan *smartphone* yaitu google *talkback* dengan penggunaan fitur ini penyandang tunanetra dapat mengakses dan mengoperasikan *smartphone* seperti pada orang biasanya. Dengan mudahnya penyandang tunanetra menggunakan *smartphone*, kita memiliki rancangan seperti dibawah ini.



Gambar 2. Perencanaan Antar Muka Aplikasi

aplikasi yang akan dibuat yang terhubung dengan kacamata elektronik berbasis sensor Maxsonar. Oleh sebab itu, Pada proses perencanaan antar muka aplikasi ini terlebih dahulu menganalisa *user interface dan user experience (UI/UX)* yang memudahkan penyandang tunanetra menggunakan aplikasi ini. Cara pemakaian sendiri adalah untuk memilih menu dengan mengetuk menu 1x akan memberikan informasi menu yang dipilih, dengan mengetuk 2x akan masuk ke dalam aplikasi. Untuk menggeser menu ke kanan dan kiri dengan meletakkan dua jari tinggal geser kanan dan kiri.

2.3 Langkah Penggunaan Kacamata dan Aplikasi

Terdapat Langkah – langkah penggunaan alat ini, yaitu pertama kali kita harus mengaktifkan kacamata dalam keadaan *On*. Selanjutnya pengguna penyandang tunanetra masuk aplikasi *mobile* yang sudah disediakan, selanjutnya akan

menampilkan menu koneksi untuk menghubungkan ke kacamata dengan koneksi Bluetooth. Setelah berhasil menyambungkan, aplikasi akan memberikan intruksi suara jika terdapat halangan. Didalam aplikasi juga terdapat tiga fitur utama yaitu *where's gablind* untuk mendeteksi letak kacamata, *G-location* untuk mengetahui posisi letak tunanetra dan yang terakhir adalah *G-walk* untuk menentukan rute tercepat tunanetra yang terintegrasi dengan *google map*.

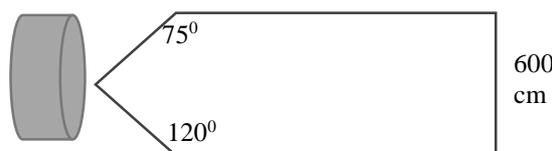
2.4 Pengujian Deteksi Halangan Berdasarkan Sudut

Pengujian deteksi halangan adalah pengujian yang dilakukan untuk mengetahui halangan di sudut (-)75⁰- 0⁰- 75⁰ dan jarak yang berbeda mulai dari 0 – 650 cm. Pada pengujian meletakkan objek halangan pada jarak dan sudut tertentu dengan daya arus yang diberikan untk sensor adalah 3.3V, sehingga dari pengujian ini dapat mengetahui jangkauan jarak baca dan lebar sudut baca pada sensor Maxsonar. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Jarak dan Sudut Baca Sensor

No	Jarak	Sudut	Halangan
1	20 cm	0	Terbaca
2	50 cm	15	Tidak Terbaca
3	100 cm	140	Tidak terbaca
4	150 cm	0	Terbaca
5	200 cm	50	Tidak terbaca
6	250 cm	130	Tidak terbaca
7	500 cm	0	terbaca
8	550 cm	75	Terbaca
9	600 cm	120	terbaca
10	600 cm	0	terbaca

Dari hasil pada tabel 1 dapat diketahui bahwa jarak baca yang dihasilkan melalui uji coba ini sensor maxsonar pada dapat membaca jarak dengan panjang 0 – 600 cm. Selain itu sensor max membaca sebuah halangan dari sudut 45⁰ - 120⁰ sedangkan sensor maxsonar tidak dapat mendeteksi halangan dengan sudut 0⁰-50⁰. Sehingga dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 3. Hasil Uji Coba

2.5 Pengujian Respon Aplikasi Mobile Terhadap Sensor

Pengujian respon aplikasi mobile terhadap sensor ini bertujuan untuk mengetahui jarak dan total waktu delay dari penangkapan sensor maxsonar dan waktu baca pada aplikasi mobile, untuk jarak sensor dibatasi untuk mendeteksi jarak dengan panjang 300 cm. Oleh sebab itu, untuk menghitung sebuah waktu dan jarak perlu menggunakan rumus mencari kecepatan dasar yaitu :

$$= \frac{s}{t}$$

Keterangan :

= Kecepatan

s = Jarak

t = Waktu

sehingga untuk menentukan waktu diperoleh rumus sebagai berikut :

$$t = \frac{s}{v}$$

Tabel 2. Hasil Pengujian Respon Aplikasi Mobile Terhadap sensor Maxsonar

No	Sensor	Sudut	Halangan	Aplikasi Mobile
1	20 cm	0	Ada	kosong
2	50 cm	15	Ada	kosong
3	100 cm	45	Ada	Kosong
4	150 cm	60	Ada	Suara
5	200 cm	90	Ada	Suara
6	250 cm	110	Ada	Suara
7	300 cm	130	Ada	Kosong
8	350 cm	150	Ada	Kosong
9	400 cm	160	Ada	Kosong
10	450 cm	170	Ada	Kosong

dari hasil yang dilihat pada tabel 2 untuk respon aplikasi *mobile* terhadap sensor maxsonar yaitu aplikasi *mobile* merespon berupa intruksi suara pada sudut 60⁰-110⁰ dengan panjang jarak 150 – 250 cm. untuk sensor maxsonar di program untuk membaca jarak kurang dari 300 cm.

No	Sensor	Delay Sensor	Delay Transfer
1	200 mm	1000 mS	0,2 mS
2	500 mm	1000 mS	0.5 mS
3	1000 mm	1000 mS	1mS

4	1500 mm	1000 mS	1.5 mS
5	2000 mm	1000 mS	2 mS
6	2500 mm	1000 mS	2.5 mS
7	3000 mm	1000 mS	3 mS
8	3500 mm	1000 mS	3.5 mS
9	4000 mm	1000 mS	4 mS
10	4500 mm	1000 mS	4.5 mS

Pada hasil hasil yang dilakukan berdasarkan persamaan rumus diatas menunjukkan bahwa, pada jarak yang di ujikan dari 200 mm sampai 4500 mm dengan delay sensor yaitu 1000 mS semakin panjang jarak tangkap dengan delay sensor konstan menghasilkan waktu delay semakin lama pada pada proses eksekusi yang diterima oleh aplikasi *mobile*.

3. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian ini dari perencanaan sampai pengujian, dapat disimpulkan bahwa pada alat ini dapat bekerja dengan baik. Kesimpulan tersebut sebagai berikut :

1. Dalam pengujian respon aplikasi mobile terhadap sensor berjalan dengan baik yaitu terjadinya keluaran intruksi suara disaat sensor mendeteksi sebuah halangan.
2. Koneksi Bluetooth pada *smartphone* dan *module Bluetooth* pada kaca berjalan dengan baik dengan jarak kurang lebih 300 cm.
3. Pengujian sensor maxsonar berfungsi memancarkan gelombang sonar pada jarak 0 – 600 cm untuk mengukur subjek dengan objek halangan.
4. Semakin jauh jarak tangkap semakin lama proses eksekusi yang diterima pada aplikasi *mobile*.

4. Saran

Adapun saran yang diajukan untuk penelitian lebih lanjut mengenai topik ini adalah :

1. Belum adanya pengambilan keputusan tunanetra untuk menghindari kekanan ataupun kekiri.
2. Melakukan perhitungan dalam mengatasi masalah delay transfer data ke aplikasi *mobile*.
3. Harus adanya pengembangan untuk navigasi tunanetra untuk meningkatkan mobilitas dan kepercayaan diri tunanetra yaitu dengan pengelolaan citra digital dengan penggunaan kamera untuk mendeteksi sebuah kalimat.

Daftar Pustaka

- [1] Ani Nur Sayyidah, 2014, Dinamika Penyesuaian Diri Penyandang Disabilitas di Tempat Magang Kerja, Skripsi, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

- [2] Rohmah Ermawati, tanggal akses 11 november 2017, Url:<http://www.solopos.com/2016/01/26/penyandang-disabilitas-375-juta-tunanetra-tuntut-hak-bersekolah-684663>
- [3] Priti Srinivas Sajja dan Rajendra Akerkar., 2010, Knowledge-Based Systems for Development, Vol. 1, pp 1 – 11, 2010, TMRP e-Book.
- [4] Eka mulyana dan rindi kharisman., 2014, Perancangan Alat Peringatan Dini Bahaya Banjir dengan Mikrokontroler Arduino Uno R3, Citec Journal, vol 1, hal 171-182.
- [5] Titik Muji Rahayu, Perencanaan dan Pembuatan Penunjuk Arah Serta Deteksi Jarak Benda Untuk Tunanetra Dengan Output Suara Berbasis Mikrokontroler, Jurnal Neutrino, No. 1, Hal 94 - 103, 2010.
- [6] Fauzi, R. R., 2011, Sistem Pengendali Robot Mobil Berbasis Mikrokontroler ATmega16 dengan RJ45, *Skripsi*, Fakultas Ilmu Terapan Politeknik Telkom, Bandung.

Biodata Penulis

Arvin Claudy Frobenius, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2016. Saat ini sedang melanjutkan studi di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Eko Rachmat Slamet H. S., memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2017 Saat ini sedang melanjutkan studi di Universitas AMIKOM Yogyakarta.