

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Setiap organ tubuh manusia memiliki tugasnya masing – masing yang saling berkaitan dalam menjalankan fungsi organ tubuh itu sendiri. Manusia diciptakan oleh Allah SWT dengan bentuk yang sebaik – baiknya. Seperti dalam Al-Qur'an Surat At-tin Ayat 4 yang artinya : “Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya” (Q.S At-tin Ayat 4)[1]

Manusia dianugerahi panca indera oleh Allah SWT, salah satunya adalah mata sebagai alat indera penglihat. Mata menjadi salah satu indera komponen penting yang dimiliki oleh manusia. Hal ini dikarenakan dengan mata kita dapat melihat segala sesuatu sehingga kita dapat mengontrol organ tubuh lain dalam menjalankan fungsi dan tugasnya[2].

Akan tetapi sebaik – baiknya bentuk manusia yang telah diciptakan oleh Allah SWT terdapat beberapa hal yang menghambat diantaranya keterbatasan fungsi organ tubuh, seperti tunanetra. Hal itulah yang membuat manusia sedikit kesulitan dalam menjalankan aktivitasnya seperti salah satunya kesulitan dalam berjalan, karena tunanetra tidak tahu halangan apa yang ada didepan mereka.

Allah SWT tidak semata-mata memberikan sesuatu peristiwa tanpa ada hikmahnya. Sebagai manusia kita harus senantiasa *berhusnudzon* kepada-Nya, dan selalu percayalah dibalik kesusahan pasti ada kemudahan seperti Firman Allah STW dalam Al-Qur'an Surat Al-Insyirah Ayat 6 yang artinya : “ Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan” (Q.S. Al-Insyirah Ayat 6) [1]

Mengacu pada Surat Al-Insyirah Ayat 6, selalu ada kemudahan dibalik kesulitan, kita diberikan akal oleh Allah SWT untuk senantiasa berfikir mengenai kemudahan yang dibutuhkan seseorang terutama dalam kasus tunanetra ini. Pemikiran – pemikiran tentunya harus diimbangi dengan perkembangan zaman. Hal ini mempermudah penerapan dari pemikiran yang sudah dilakukan untuk kemudian diolah dengan pemanfaatan teknologi, dimana teknologi sudah banyak membantu kegiatan manusia terutama bagi penyandang tunanetra.

Perkembangan zaman akan terus terjadi, seperti halnya pada dunia teknologi. Segala sesuatu yang manusia lakukan banyak menerapkan pemanfaatan teknologi. Seperti halnya pada *artificial intelligence* yang terfokus pada kemampuan komputer untuk mengerjakan sesuatu yang dapat dilakukan oleh manusia[3]. Hal ini dapat kita terapkan pada kasus penyandang tunanetra, untuk mengetahui halangan yang ada didepan penyandang tunanetra, sebenarnya dapat dilakukan dengan memanfaatkan indera mata, akan tetapi karena keterbatasan itu bidang *artificial intellegince* ini bisa dimanfaatkan dalam penerapannya.

Umumnya, penyandang tunanetra menggunakan tongkat dalam mambantu mereka dalam berjalan, namun hal itu dirasa kurang efisien karena alat tidak memberikan sensor untuk mendeteksi keadaan sekitar yang dapat membuat penyandang tunanetra lebih waspada ketika akan berjalan dengan bantuan tongkat. Jika melihat kemajuan teknologi pada zaman sekarang, tentunya dapat dilakukan peremajaan alat untuk dimanfaatkan oleh penyandang tunanetra. Salah satu yang dapat digunakan adalah seperti *arduino*. *Arduino board* menggunakan *mikrokontroler* dan menggunakan seri yang lebih canggih dan lebih minimalis

sekaligus menjadi praktis dalam pembuatan alat dalam pemanfaatan teknologi ini[4].

Sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai alat bantu tunanetra menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 ini, setiap penelitian berpacu pada halangan objek jarak yang menjadi komponen utama dari tujuan penelitian.

Penelitian yang telah dilakukan diantaranya *Handsight Hand-Mounted Device* untuk Membantu Tunanetra Berbasis Ultrasonik dan Arduino oleh Eko Setyo dkk, dengan kelebihan alat dapat digunakan dalam ruangan tanpa merusak benda yang ada disekitar akan tetapi alat ini tidak dilengkapi dengan pembacaan sensor secara bersamaan pada arah depan, bawah, samping, dan atas.

Tingkat Bantu Tunanetra Pendeteksi Halangan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Arduino oleh Andreas dkk, dengan kelebihan alat dapat digunakan pada ruang terbuka dengan pendetaksian halangan pada arah depan, akan tetapi pada penelitian ini tidak dapat mendeteksi halangan yang berada pada arah bawah, samping maupun atas.

Rancang Bangun Pemandu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler oleh Muhammad Namirudin dkk, dengan kelebihan alat dapat mendeteksi halangan objek jarak pada arah depan, samping, dan bawah akan tetapi pada penelitian ini tidak dapat mendeteksi adanya halangan pada arah atas sejajar dengan kepala.

Tingkat Pemandu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler oleh Aris Saputra dkk, dengan kelebihan alat dapat mendeteksi

halangan pada arah depan, akan tetapi pada penelitian ini tidak dapat mendeteksi halangan yang berada pada arah bawah, samping juga atas.

Alat Pemandu Jalan untuk Penyandang Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino oleh Vicky Alfian dkk, sensor dapat mendeteksi adanya halangan pada arah depan dan samping dengan bantuan modul *servo* akan tetapi tidak dapat memberikan informasi mengenai halangan pada arah bawah dan atas.

Tongkat Navigasi Tunanetra Berbasis Arduino Atmega 328 Menggunakan Sensor Ultrasonik oleh Sulistiyo dkk, dengan kelebihan sensor dapat mendeteksi adanya halangan pada arah depan dan samping akan tetapi tidak dapat memberikan informasi mengenai halangan pada arah bawah dan atas.

Sepatu Alat Bantu Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Sensor Warna TCS3200 Berbasis Arduino Nano Atmega 328, sensor dapat mendeteksi halangan yang ada didepan dan dilengkapi dengan sensor warna, akan tetapi alat ini tidak dapat mendeteksi halangan pada arah samping, bawah, dan atas juga alat hanya dapat digunakan pada jalan yang dilengkapi dengan penempatan warna.

Rancang Bangun Alat Bantu Bagi Penyandang Tunanetra Dengan Sensor yang Dapat Bergerak ke Kanan Dan ke Kiri oleh Asep Kuniawan. Alat ini dapat mendeteksi halangan pada arah depan samping dengan bantuan modul *servo* akan tetapi perlu waktu dalam setiap pembacaan halangan pada arah tertentu.

Pada setiap penelitian digunakan sensor utama yaitu sensor ultrasonik HC-SR04, beberapa penelitian tidak dapat mendeteksi halangan dalam waktu yang

sama, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah adanya sensor yang mendeteksi halangan berupa air, api dan tanah atau lumpur, juga adanya penerapan sensor ultrasonik dan adanya modul sensor *GPS* yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan alat sehingga penyandang tunanetra ini dapat terkontrol. Setiap penelitian terdapat kelebihan dan kekurangan yang menjadikan perlunya pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

Sensor Ultrasonik HC-SR04 akan memberikan inputan jarak yang tidak pasti, setiap saat akan berubah-ubah dikarenakan terjadinya pembacaan sensor setiap saat. Hal ini masuk kedalam pengembangan metode *Fuzzy Sugeno* karena mengelola inputan nilai ketidakpastian dari setiap himpunan yang berasal dari variabel-variabel jarak arah tertentu.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan sebuah penelitian untuk membangun alat yang dapat digunakan untuk membantu penyandang tunanetra dalam berjalan. Maka dari itu tugas akhir ini diajukan dengan tema **“Perancangan Alat Bantu Berjalan Bagi Tunanetra Menggunakan Arduino Modul Sensor Ultrasonik HC-SR-04 Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno”**.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun alat bantu berjalan yang digunakan untuk penyandang tunanetra dengan menggunakan algoritma *Fuzzy Sugeno* ?

2. Bagaimana kinerja alat bantu berjalan yang digunakan untuk penyandang tunanetra dengan menggunakan algoritma *Fuzzy Sugeno* ?
3. Bagaimana tingkat akurasi algoritma *Fuzzy Sugeno* pada alat bantu berjalan bagi tunanetra ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari Perancangan Alat Bantu Berjalan Bagi Tunanetra Menggunakan Arduino Modul Sensor Ultrasonik HC-SR-04 Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno yaitu :

1. Merancang alat bantu berjalan untuk penyandang tunanetra.
2. Mengetahui kinerja alat bantu berjalan yang digunakan untuk penyandang tunanetra dengan menggunakan algoritma *Fuzzy Sugeno*
3. Mengetahui nilai akurasi algoritma *Fuzzy Sugeno* pada alat bantu berjalan bagi tunanetra.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai maka berikut beberapa batasan masalah dari Perancangan Alat Bantu Berjalan Bagi Tunanetra Menggunakan Arduino Modul Sensor Ultrasonik HC-SR-04 Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno yaitu :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino nano dan Arduino nodeMCU ESP8266.
2. Modul yang digunakan adalah modul ultrasonik HC-SR-04, *Buzzer*, Sensor Getar, *GPS(Global Position System)*, *Soil Moisture*, Sensor api, Sensor air.
3. Bentuk alat yang digunakan, diimplementasikan pada tongkat.

4. Sistem hanya menampilkan inputan lokasi dari alat dan dapat menampilkan lokasi sesuai inputan tersebut.
5. Sensor *GPS (Global Position System)* hanya dapat digunakan di ruang terbuka atau tidak tehalang oleh bangunan.
6. Metode yang digunakan dalam perancangan alat bantu berjalan bagi tunanetra ini adalah *Fuzzy Sugeno*
7. Alat tidak digunakan pada jalan trotoar atau jalan yang banyak lalu lalang kendaraan.
8. Metode Fuzzy Sugeno diterapkan pada sensor jarak arah depan (lurus) dan bawah (lubang) dengan *output buzzer*.
9. Alat hanya dapat digunakan bagi penyandang tunanetra, tanpa memiliki keterbatasan lain seperti tunarungu.
10. Alat tidak dipakai ketika cuaca sedang hujan.
11. Alat cukup memakan biaya.

1.5. Metodologi Penelitian

1.5.1. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang akurat sebagai bahan penelitian ini, ada beberapa teknik pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh keterangan yang jelas dan rinci mengenai masalah yang ada. Berikut merupakan teknik pengumpulan data yang dipakai dalam penelitian ini :

a. Studi Literatur

Studi Literatur yang dilakukan diantaranya dengan cara mempelajari berbagai dokumen laporan penelitian, melalui buku-buku referensi dan jurnal yang berkaitan dengan alat bantu berjalan bagi tunanetra ini.

b. Observasi

Metode observasi dilakukan dengan penganalisaan terhadap penelitian alat – alat bantu berjalan bagi tunanetra yang sudah ada sebelumnya.

1.5.2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Adapun metode pengembangan perangkat lunak ini yaitu menggunakan metodologi *Waterfall*. Adapun tahapan dalam metode *waterfall* sebagai berikut: [5]

a. Analisis kebutuhan alat dan perangkat lunak

Pada proses ini dilakukan proses analisis mengenai perangkat atau modul yang dibutuhkan, dan *platform* apa yang dapat digunakan untuk membaca data inputan yang berasal dari arduino.

b. Desain

Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan desain rangkaian alat dan desain perangkat lunak. Desain rangkaian alat difokuskan pada komponen – komponen yang dapat menunjang dalam pembuatan alat berjalan bagi penyandang tunanetra ini. Sedangkan pada rangkaian perangkat lunak difokuskan pada implementasi inputan data dari Arduino.

c. Pembuatan kode program

Pada perancangan alat, setiap komponen atau modul penunjang dalam Arduino dibutuhkan kode – kode program sehingga dapat menjalankan sensor sesuai dengan fungsinya menggunakan Bahasa C. sedangkan perancangan perangkat lunak, kode program dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP Hypertext Preprocessor*.

d. Pengujian

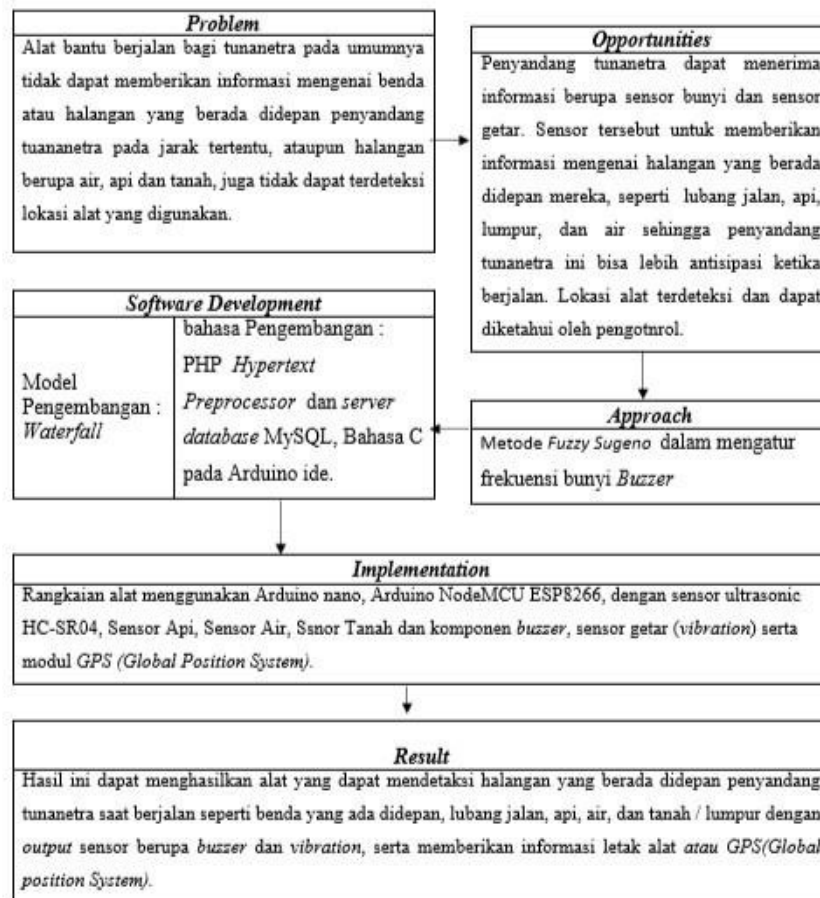
Pengujian dilakukan dengan cara mengecek alat berfungsi sesuai dengan perancangan dan memastikan inputan dari Arduino dapat di proses pada *platform* yang sudah disediakan.

e. Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

Pada tahap ini, tidak menutup kemungkinan, ketika pengecekan alat ataupun perangkat lunak terjadinya kesalahan atau error. Sehingga dapat dilakukan pengulangan pengembangan dengan tahapan dari awal tanpa merubah tujuan dari perancangan alat dan perancangan perangkat lunak awal.

1.6. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran dari penelitian tugas akhir ini adalah seperti yang akan dijelaskan pada Gambar 1.1. Kerangka Pemikiran, adapun kerangka pemikiran tersebut sebagai berikut :



Gambar 1.1. Kerangka Pemikiran

Pada Gambar 1.1. kerangka pemikiran, terdapat *problem* yang diambil dari kekurangan dari setiap penelitian yang telah dianalisis terlebih dahulu, dengan kata lain kerangka pemikiran ini bersumber dari hasil – hasil penelitian sebelumnya.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan pada perancangan alat dan pembangunan sistem ini dibagi menjadi 5 bab, dimana tiap bab dirancang untuk memenuhi setiap tujuan dari perancangan dan pengembangan alat ini. Adapun penyusunan sistematika penulisannya sebagai berikut :

BAB 1 : Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi pengembangan penelitian, kerangka pemikiran, sistematika penulisan yang dijadikan awal dalam perancangan dan pembuatan tugas akhir.

BAB II: Studi Pustaka

Pada bab ini berisi teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan perancangan alat maupun pembangunan sistem. Selain itu juga dibahas mengenai landasan teori yang mendukung implementasi dari perancangan tugas akhir ini.

BAB III: Analisis dan Perancangan Sistem

Pada bab ini berisi penjelasan mengenai analisis sistem yang akan dibuat, Sedangkan perancangan sistem berisi tentang analisis kebutuhan dalam program, model-model perancangan dan kelayakan perancangan pada pembuatan tugas akhir ini.

BAB IV : Implementasi Sistem

Pada bab ini berisi pemaparan tentang hasil dari perancangan alat dan pembangunan sistem yang dibuat dan dilakukan pengujian terhadap perancangan tersebut.

BAB V Penutup

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari tujuan perancangan alat dan pembangunan sistem ini, serta saran yang diajukan untuk peningkatan dari perancangan ini.

