

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mageni Karsa Saidul, Ahmad Rofiq Hakim, dan Bartolomius Harpad mahasiswa jurusan Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma, dengan judul penelitian “Tongkat Tunanetra Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler ATmega16”. Pada penelitian tersebut keluaran dari tongkat hanya berupa *buzzer*, adapun kekurangan pada penelitian ini yaitu tongkat tidak dapat mendeteksi lubang dan ruang lingkup dari penggunaan tongkat tersebut sangat terbatas, yaitu hanya dapat digunakan di dalam ruangan. Pada penelitian tersebut penulis menyarankan untuk pengembangan lebih lanjut agar dapat menghasilkan pengukuran yang lebih akurat, sehingga tongkat dapat bekerja secara maksimal [3].

Pada Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Anung Budi Nugroho mahasiswa jurusan Tekni Industri Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta pada tahun 2011, dengan judul penelitian “Perancangan Tongkat Tunanetra Menggunakan Teknologi Sensor Ultrasonik Untuk Membantu Kewaspadaan dan Mobilitas Tunanetra”. Pada penelitian tersebut, Subjek penelitian atau responden merupakan penderita tunanetra dengan usia produktif yaitu 13 – 27 tahun. Penelitian ini telah menghasilkan prototipe rancangan tongkat tunanetra dengan menggunakan teknologi sensor untuk membantu kewaspadaan dan mobilitas tunanetra yang mampu mendeteksi

objek pada jarak minimal 1,5 meter dengan *output* berupa suara dan getaran. Pada penelitian tersebut penulis menyarankan rangkaian elektronika dibuat lebih praktis, untuk mengurangi beban *user* [2].

Dari beberapa penelitian tongkat tunanetra yang telah dibuat tersebut keluarannya berupa *buzzer*, dan hanya dapat digunakan di dalam ruangan. Pada penelitian ini penulis menggunakan suara *buzzer* untuk mengetahui adanya penghalang didepan *user* ketika terdeteksi oleh sensor dan menambahkan motor DC untuk memudahkan penyandang tunanetra merasakan getaran yang ditimbulkan oleh motor DC ketika sensor mendeteksi adanya lubang atau turunan, serta menambahkan modul *charger* sehingga tongkat dapat digunakan terus menerus tanpa harus mengganti baterai.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Tunanetra

Kata “tunanetra” dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia berasal dari kata “tuna” yang artinya rusak atau cacat dan kata “netra” yang artinya adalah mata atau alat penglihatan, jadi kata tunanetra adalah rusak penglihatan. Sedangkan orang yang buta adalah orang yang rusak penglihatan secara total. Jadi, orang yang tunanetra belum tentu mengalami kebutaan total tetapi orang yang buta sudah pasti tunanetra.

Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat awam khususnya sering menganggap bahwa istilah tunanetra disamakan dengan buta. Pandangan masyarakat tersebut didasarkan pada suatu pemikiran yang umum yaitu bahwa setiap tunanetra tidak dapat melihat sama sekali. Secara etimologis, kata tuna

berarti luka, rusak, kurang atau tidak memiliki, netra berarti mata atau penglihatan. Jadi tunanetra berarti kondisi luka atau rusaknya mata, sehingga mengakibatkan kurang atau tidak memiliki kemampuan persepsi penglihatan. Dari pengertian tersebut dapat dirumuskan bahwa istilah tunanetra mengandung arti rusaknya penglihatan.

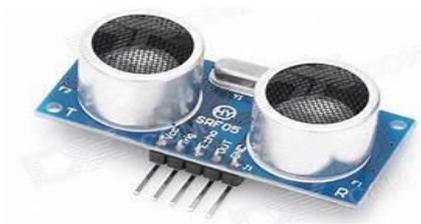
Secara umum para medis mendefinisikan tunanetra sebagai orang yang memiliki ketajaman sentral *20/200 feet* atau ketajaman penglihatannya hanya pada jarak 6 meter atau kurang, walaupun dengan menggunakan kacamata, atau daerah penglihatannya sempit sehingga jarak sudutnya tidak lebih dari 20 derajat. Sedangkan orang dengan penglihatan normal akan mampu melihat dengan jelas sampai pada jarak 60 meter atau 200 kaki [4].

Berdasarkan definisi yang telah disebutkan diatas dapat disimpulkan bahwa tunanetra tergolong dalam dua kelompok, yaitu tunanetra dengan buta total dan tunanetra yang awas atau memiliki keterbatasan penglihatan. Selain itu, ada pula seorang yang mengalami kebutaan semenjak lahir ataupun mengalami kebutaan akibat kecelakaan, penambahan usia atau tidak sejak lahir.

2.2.2 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah komponen yang kerjanya didasarkan prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi sebuah benda spesifik yang ada dalam frekuensinya. Sensor jarak ultrasonik mendeteksi adanya objek bekisar antara 3 cm – 3 m. Ukuran frekuensi sensor ultrasonik diatas dari gelombang suara, yaitu sekitar 40 KHz

sampai 400 KHz. Prinsip kerja dari sensor ultrasonik ini dibentuk dari dua buah unit, yaitu yang pertama adalah unit penerima dan yang kedua adalah unit pemancar. Kedua unit dalam sensor ultrasonik ini memiliki struktur yang sederhana, yaitu suatu kristal *piezoelectric* yang terhubung dengan mekanik jangkar, disambungkan hanya dengan sebuah diafragma penggetar. Kemudian kepada plat logam diberikan tegangan bolak balik yang mempunyai frekuensi kerja 40 KHz sampai dengan 400 KHz. Dengan demikian akan terjadi kontraksi atau pengikatan dengan mengembang ataupun menyusut karena polaritas tegangan yang di berikan kepada kristal *piezoelectric* sehingga hal tersebut terjadi pada struktur atomnya. Peristiwa inilah yang dinamakan dengan efek *piezoelectric* [5]. Gambar 2.1 berikut merupakan tampilan gambar sensor ultrasonik.



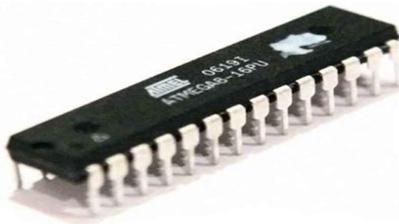
Gambar 2.1 Sensor Ultrasonik

2.2.3 Mikrokontroler AVR ATmega8

AVR (*Alf and Vegard's Risc processor*) merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang di dalamnya terdapat berbagai macam fungsi. Perbedaannya pada mikro yang pada umumnya digunakan seperti MCS51 adalah pada AVR tidak perlu menggunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat internal oscillator. Selain itu kelebihan dari AVR adalah memiliki *Power-On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol reset dari luar

karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset*. Untuk beberapa jenis AVR terdapat beberapa fungsi khusus seperti ADC (Analog to Digital Converter), EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read Only Memory*) sekitar 128 *byte* sampai dengan 512 *byte*.

ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC (*Reduced Instruction Set Computing*) yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16MIPS pada frekuensi 16MHz. ATmega8 hanya dapat bekerja pada tegangan antara 4,5 – 5,5 V . Berikut Gambar 2.2 merupakan tampilan gambar Pin AVR pada ATMega8.



Gambar 2.2 ATMega8

a. fitur dari ATMega8

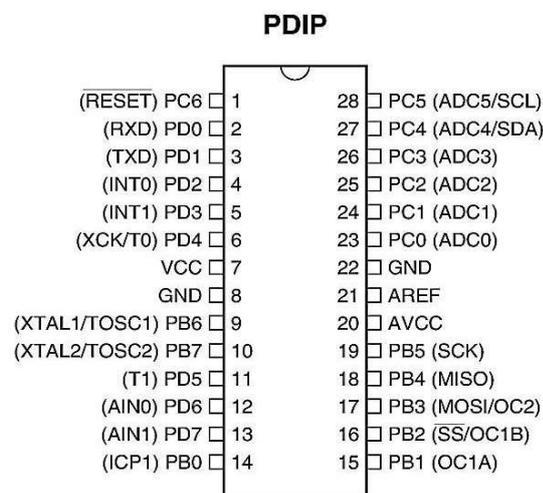
1. Memori 8 *Kbyte* Flash Program, 512 *byte* EEPROM dan 1 *Kbyte* SRAM (*Static Random Access Memory*).
2. 2 *timer* 8-bit dan 1 *timer* 16-bit
3. 6 kanal 8/10-bit ADC (*Analog to Digital Converter*)
4. *Programmable* serial USART (*Universal Asynchronous Receive Transmit*).

5. *Analog comparator*

6. 23 jalur I/O yang bisa diprogram.

b. Konfigurasi Pin ATmega8

ATmega8 memiliki 28 Pin, yang masing-masing pin nya memiliki fungsi yang berbeda beda baik sebagai port maupun fungsi yang lainnya. Gambar 2.3 berikut merupakan tampilan secara fungsional konfigurasi pin ATmega8 dan penjelasannya.



Gambar 2.3 Konfigurasi Pin ATmega8

1. **VCC** : Merupakan *supply* tegangan digital.
2. **GND** : *Ground* untuk semua komponen yang membutuhkan *grounding*.
3. **Port B (PB7..PB0)** : Port I/O 8-bit dengan resistor *pull-up* internal tiap pin. *Buffer* portB mempunyai kapasitas menyerap (*sink*) dan mencatu (*source*). Khusus **PB6** dapat digunakan sebagai *input* kristal (*inverting oscillator amplifier*) dan *input* ke rangkaian *clock* internal, bergantung pada pengaturan *Fuse bit* (ada dalam *software*

Programmer/downloader) yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Khusus **PB7** dapat digunakan *output* kristal (*output inverting oscillator amplifier*) bergantung pada pengaturan *Fuse bit* yang digunakan untuk memilih sumber *clock*. Jika sumber *clock* yang dipilih dari *oscillator internal*, PB7 dan PB6 dapat digunakan sebagai I/O atau jika menggunakan *Asynchronous Timer/Counter2* maka PB6 dan PB7 (TOSC2 dan TOSC1) digunakan untuk saluran *input counter*.

4. **Port C (PC5..PC0)** : Port I/O 7-bit ([PC6],PC5...PC0) dengan *resistor pullup internal* tiap *pin*. *Buffer portC* mempunyai kapasitas menyerap (*Sink*) dan mencatu (*source*).
5. **RESET/PC6** : Jika *fuse bit* RSTDISBL di “*programed*”, PC6 digunakan sebagai *pin* I/O. Jika *fuse bit* RSTDISBL di “*unprogramed*”, PC6 digunakan sebagai *pin RESET* (aktif *low*).
6. **Port D (PD7..PD0)** : Port I/O 8-bit dengan *resistor pull-up internal* tiap *pin*. *Buffer portC* mempunyai kapasitas menyerap (*Sink*) dan mencatu (*source*).
7. **AVcc** : AVcc adalah *pin* tegangan catu untuk *A/D converter*, PC3..PC0, dan ADC(7..6). AVcc Harus dihubungkan ke Vcc, walaupun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan, maka AVcc harus dihubungkan ke VCC melalui “*low pass filter*”. Catatan: PC5, PC4, gunakan catu tegangan Vcc *digital*.
8. **AREF** : untuk *pin* tegangan referensi *analog* untuk ADC.

9. **ADC7..6 (TQPF, QFN/MLF)** : Hanya ada pada kemasan TQPF dan QFN/MLF, ADC 7..6 digunakan untuk *pin input* ADC [6].

2.2.4 *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*) [5]. Gambar 2.4 berikut merupakan tampilan gambar *buzzer* (*speaker*).

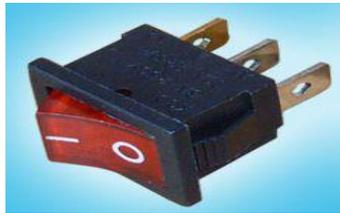


Gambar 2.4 *Buzzer (Speaker)*

2.2.5 Saklar

Sakelar merupakan suatu komponen yang digunakan untuk menghidupkan maupun mematikan aliran daya listrik dari batu baterai yang

mengaktifkan semua komponen elektronika [2]. Gambar 2.5 berikut merupakan tampilan gambar saklar.



Gambar 2.5 Saklar

2.2.6 Motor DC Getar

Motor DC adalah suatu motor penggerak yang dikendalikan dengan arus searah (DC). Bagian motor DC yang paling penting adalah *rotor* dan *stator*, yang termasuk *stator* adalah badan motor, sikat-sikar dan inti kutub magnet. Bagian *rotor* adalah bagian yang berputar dari motor DC, yang termasuk *rotor* yaitu lilitan jangkar, *komutator*, tali, *isolator*, poros, bantalan dan kipas. Gambar 2.6 berikut merupakan tampilan gambar motor DC.



Gambar 2.6 Motor DC

Driver motor digunakan untuk menggerakkan motor DC menggunakan mikrokontroler. Arus yang diterima atau yang dikeluarkan oleh mikrokontroler sangat kecil (dalam satuan *miliampere*) sehingga supaya mikrokontroler dapat menggerakkan motor DC diperlukan suatu rangkaian *driver* motor yang mampu mengalirkan arus sampai dengan beberapa *ampere* [7].

2.2.7 Baterai

Baterai adalah tenaga penggerak robot yang paling banyak digunakan karena penggunaannya sangat mudah. Ada banyak sekali jenis baterai yang sangat umum digunakan adalah *carbon-zinc*, alkalin, *nickel cadmium* dan lithium [3]. Gambar 2.7 berikut merupakan tampilan baterai lithium 3,7 Volt.



Gambar 2.7 Baterai lithium

2.2.8 Modul *Charger*

Mini USB 1A Lithium Battery Charger Module adalah sebuah modul yang dapat digunakan untuk nge-charge Baterai *Lithium Ion* atau *Li-Ion 1* sel dengan arus *charging* 1A memanfaatkan sambungan USB dari komputer atau piranti lainnya. Modul ini sangat sederhana dan simpel dengan komponen SMD, yang membuat modul ini dapat langsung digunakan dengan mudah tanpa tambahan apapun. Selain bentuk yang simpel, modul ini memiliki sistem proteksi yang baik dan *charging* dengan presisi yang tinggi. Untuk mengetahui status dari *charging* baterai, terdapat dua buah LED (*Ligth emitting diode*) *indicator* dimana berfungsi sebagai penanda proses *charging* (biru) dan baterai *full* (merah).

Adapun spesifikasi dari modul ini adalah:

- a. Metode *charging Linear*
- b. Arus *charging* 1A (*max*)
- c. Kepresisian *charging* 1.5%

- d. Tegangan Input berkisar dari 4.5V sampai 5.5V
- e. Terdapat dua buah indikator, yaitu proses *charging* (merah) dan *full charging* (biru)
- f. Tegangan output pada saat *full charged* 4.2V
- g. Sambungan input menggunakan konektor mini USB
- h. Dapat beroperasi pada temperatur -10 °C sampai +85 °C

Berikut Gambar 2.8 merupakan tampilan gambar dari modul *charger battery* TP4056.



Gambar 2.8 Modul *Charger Battery* TP4056 [8]

2.2.9 Sensor *Infrared* E18-D50NK

Infrared (IR) detektor atau sensor infra merah adalah komponen elektronika yang dapat mengidentifikasi cahaya infra merah (*infrared*). Sensor infra merah atau detektor infra merah saat ini ada yang dibuat khusus dalam satu modul dan dinamakan sebagai *IR Detector Photomodules*. *IR Detector Photomodules* merupakan sebuah *chip* detektor infra merah digital yang di dalamnya terdapat *fotodiode* dan penguat (*amplifier*). Gambar 2.9 berikut merupakan tampilan gambar sensor *infrared* E18-D50NK dan penjelasan konfigurasi Pin *IR Detector Photomodules TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules)*.



Gambar 2.9 Sensor *Infrared* E18-D50NK

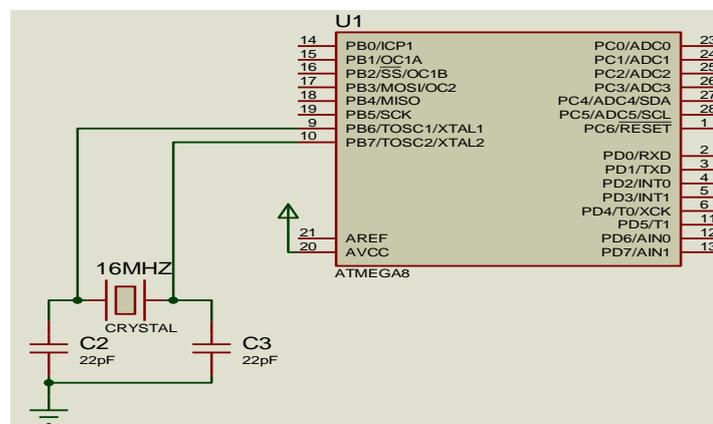
Konfigurasi *pin infrared (IR) receiver* atau penerima infra merah tipe *TSOP* adalah *output (Out)*, V_s (VCC +5 volt DC), dan *Ground (GND)*. Sensor penerima infra merah *TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules)* memiliki fitur-fitur utama yaitu *fotodiode* dan penguat dalam satu *chip*, keluaran aktif rendah, dan konsumsi daya rendah. Detektor infra merah atau sensor infra merah jenis *TSOP (TEMIC Semiconductors Optoelectronics Photomodules)* adalah penerima infra merah yang telah dilengkapi filter frekuensi 30-56 kHz, sehingga penerima langsung mengubah frekuensi tersebut menjadi logika 0 dan 1. Jika detektor infra merah (*TSOP*) menerima frekuensi *carrier* tersebut, maka *pin* keluarannya akan berlogika 0. Sebaliknya, jika tidak menerima frekuensi *carrier* tersebut, maka keluaran detektor infra merah (*TSOP*) akan berlogika 1 [9]. Berikut spesifikasi Sensor *Infrared* E18-D50NK:

- a. Koneksi kabel yang merah ke VCC 5V, hitam ke GND, kuning adalah *output NPN 5V*.
- b. Sumber cahaya : infra merah (IR)
- c. Jarak deteksi : 3-80 cm (dapat diatur sesuai keperluan dengan memutar potensiometer pada bagian belakangnya).
- d. *Input voltage* : 5V

- e. Konsumsi arus : 100 mA
- f. Ukuran : 1.7 cm (Diameter) x 4.3 cm (Panjang)
- g. Sudut deteksi : $< 15^\circ$
- h. Waktu respon : < 2 ms

2.2.10 Sistem Minimum

Sistem Minimum Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian paling sederhana dari sebuah mikrokontroler supaya IC (*Integrated Circuit*) mikrokontroler tersebut bisa beroperasi dan diprogram. Dalam aplikasinya sistem minimum sering dihubungkan dengan rangkaian lain untuk tujuan tertentu [5]. Gambar 2.10 berikut merupakan rangkaian sistem minimum mikrokontroler ATmega8.



Gambar 2.10 Rangkaian sistem minimum ATmega8

2.2.11 Pemrograman Bahasa C

Bahasa C merupakan suatu Bahasa pemrograman. Bahasa C termasuk sebagai bahasa pemrograman tingkat menengah, karena lebih

mudah untuk dipelajari dan mudah dimengerti tetapi mempunyai kemampuan yang tinggi.

Bahasa C yang digunakan untuk memprogram mikrokontroler tidak memiliki perbedaan dengan bahasa C yang umum, hanya saja pemrograman untuk mikrokontroler lebih sederhana dari pada pemrograman untuk komputer *desktop*. Struktur penulisan program dalam bahasa C secara umum terdiri dari empat blok yaitu *header*, deklarasi konstanta global dan/atau variabel, fungsi atau prosedur, dan program. *Header* pada bahasa C berfungsi untuk memanggil *library*/pustaka yang berekstensi *hex* dengan menambahkan *include* didepannya [10].