

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Gatra Wikan Arminda, A. Hendriawan, Reesa Akbar, Legowo Sulistijono, Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya meneliti desain sensor jarak dengan output suara sebagai alat bantu jalan bagi penyandang tuna netra, ada dua bagian pada alat bantu ini yaitu *hardware* dan *software* yaitu mikrokontroler yang di pasang di sepatu yang akan dibantu oleh sensor ultrasonik untuk menghitung jarak langkah pada alat ini menimbulkan *noise* karena proses pengambilan data yang belum sempurna dan dan kurang berjalan dengan lancar [5].

Tunas Bintar Pamungkas, Teknik Informatika, Universitas Negeri Yogyakarta meneliti tentang rancang bangun tongkat ultrasonik pendeteksi halangan dan jalan berlubang untuk penyandang tunanetra berbasis ATMega16, tongkat tuna netra ini dikembangkan menggunakan ATMega 16 yang memiliki kecepatan program lebih cepat dan konsumsi kecepatan dayanya rendah tetapi, tongkat masih memiliki kekurangan karena hanya bisa meraba benda dan halangan dengan jangkauan terbatas [6].

Tofik Nurochman, Mohammad Iqbalul Faiq Hatta, Ibnu Atma Kusnadi, Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan meneliti tentang *Reder Vired* alat bantu untuk tuna netra yang mengirimkan sms dalam bentuk titik koordinat dengan menekan tombol pada alat tersebut, tetapi alat ini hanya bisa mengirimkan titik koordinat ketika menekan tombol, tidak bisa mengirimkan sms ketika tombol

tidak ditekan dan tidak bisa mengirimkan informasi kepada nomor lain apabila penyandang tuna netra sudah dijemput oleh salah satu keluarganya [7].

Dengan ini penulis bermaksud merancang alat pendeteksi posisi untuk penyandang disabilitas menggunakan *global positioning system* (GPS), yang akan menampilkan titik koordinat posisi, tegangan baterai dan informasi penjemputan oleh salah satu nomor pada layar *handphone* dalam bentuk sms yang dikirimkan secara bersamaan ke tiga nomor berbeda ketika menekan tombol pada alat dan juga akan mengirimkan titik koordinat apabila tidak menekan tombol tetapi mengirimkan sms ke nomor alat, sms dikirimkan oleh modul sim 900 dan langsung bisa diketahui posisi keberadaan penyandang disabilitas dengan meng*click* titik koordinat yang dikirim oleh alat maka akan langsung terhubung ke aplikasi *google maps*, sehingga penyandang disabilitas bisa beraktivitas diluar rumah tanpa menimbulkan kekhawatiran terhadap keluarga.

2.2 Dasar Teori

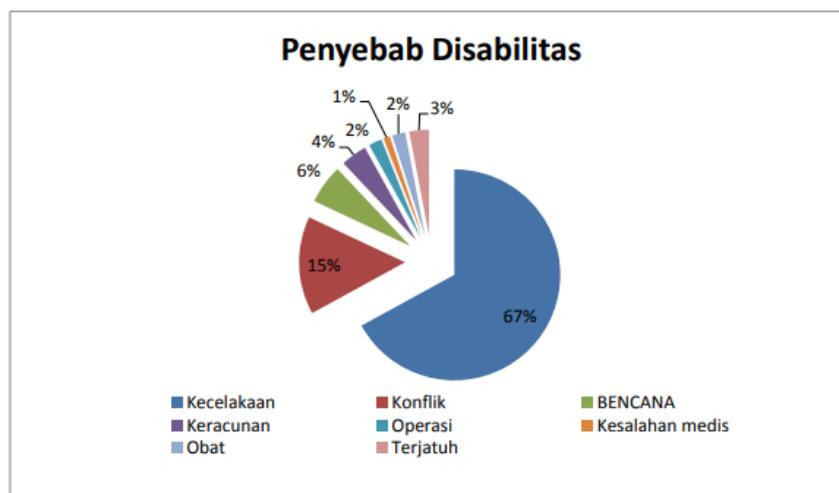
2.2.1 Disabilitas

Disabilitas merupakan keadaan yang mengalami keterbatasan dan tidak mempunyai kemampuan untuk hidup normal dalam kehidupan sehari-hari akibat gangguan tertentu fisik, psikologis maupun mental, seperti tuna rungu, tuna netra, tuna daksa, tuna grahita dan lain-lain, Keadaan ini membuat penyandang disabilitas merasa tidak percaya diri dan hanya melakukan aktivitas didalam rumah. Disabilitas sekarang ini sudah tidak lagi menggunakan istilah penyandang cacat, namun telah diganti dengan istilah penyandang disabilitas. Penyandang disabilitas merupakan orang yang mempunyai keterbatasan mental, fisik,

intelektual maupun sensorik yang dialami dalam jangka waktu lama. Ketika penyandang disabilitas berhadapan dengan hambatan maka hal itu akan menyulitkan mereka dalam berpartisipasi penuh dan efektif dalam kehidupan bermasyarakat berdasarkan kesamaan hak [8].

2.2.2 Faktor – Faktor Penyebab Disabilitas

Disabilitas terjadi disebabkan oleh banyak faktor, bisa karena kecelakaan, konflik dalam keluarga, bencana alam, terjatuh, gagal operasi dan masih banyak lagi faktor – faktor yang menyebabkan seseorang menjadi penyandang disabilitas. Pada gambar 2.1 merupakan diagram faktor penyebab disabilitas.



Gambar 2.1 Diagram Faktor Penyebab Disabilitas

Pada tahun 2007, Pemerintah Indonesia mengesahkan UU No. 24 Tahun 2007 tentang PB yang menjelaskan tentang tanggung jawab dan wewenang pemerintah dan pemerintah daerah, kelembagaan, hak dan kewajiban masyarakat, penyelenggaraan PB –mulai dari pra bencana, tanggap darurat, dan pasca bencana, serta pengawasan PB. Di dalam UU No. 24 Tahun 2007, penyandang disabilitas

disebutkan sebagai penyandang cacat, yakni salah satu kelompok anggota masyarakat yang membutuhkan bantuan dikarenakan suatu keadaan atau kondisi yang disandangnya. Peraturan dalam UU yang berkaitan dengan penyandang cacat hanya dijelaskan di dalam satu pasal, yakni Pasal 55, mengenai kategori kelompok rentan yang menjadi prioritas penyelamatan dalam situasi tanggap darurat dan pasca bencana. Sementara itu, terdapat penjelasan lain mengenai kondisi ‘kecacatan’ yang dialami oleh seseorang sebagai dampak dari situasi bencana, yakni dalam Pasal 69, yang menjelaskan tentang kewajiban pemerintah dan pemerintah daerah untuk memberikan bantuan berupa santunan bagi korban meninggal dan korban yang mengalami kecacatan.

2.2.3 Jenis – Jenis Disabilitas

Menurut Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1997 tentang Penyandang Cacat, Penyandang Disabilitas dikategorikan menjadi tiga jenis, yaitu sebagai berikut:

a. Cacat Fisik

Cacat fisik adalah kecacatan yang mengakibatkan gangguan pada fungsi tubuh, antara lain gerak tubuh, penglihatan, pendengaran, dan kemampuan berbicara.

Cacat fisik antara lain: a) cacat kaki, b) cacat punggung, c) cacat tangan, d) cacat jari, e) cacat leher, f) cacat netra, g) cacat runtu, h) cacat wicara, i) cacat raba.

Cacat tubuh dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Menurut sebab cacat adalah cacat sejak lahir, disebabkan oleh penyakit, disebabkan kecelakaan, dan disebabkan oleh perang.

2. Menurut jenis cacatnya adalah putus (amputasi) tungkai dan lengan; cacat tulang, sendi, dan otot pada tungkai dan lengan; cacat tulang punggung; cerebral palsy; cacat lain yang termasuk pada cacat tubuh orthopedi; paraplegia.

b. Cacat Mental

Cacat mental adalah kelainan mental dan atau tingkah laku, baik cacat bawaan maupun akibat dari penyakit, antara lain: a) retardasi mental, b) gangguan psikiatrik fungsional, c) alkoholisme, d) gangguan mental organik dan epilepsi.

c. Cacat Ganda atau Cacat Fisik dan Mental

Yaitu keadaan seseorang yang menyandang dua jenis kecacatan sekaligus. Apabila yang cacat adalah keduanya maka akan sangat mengganggu penyandang cacatnya. Penyandang disabilitas dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

a. Disabilitas Mental

Disabilitas mental atau kelainan mental terdiri dari:

1. Mental Tinggi Sering dikenal dengan orang berbakat intelektual, di mana selain memiliki kemampuan intelektual di atas rata-rata dia juga memiliki kreativitas dan tanggungjawab terhadap tugas.
2. Mental Rendah Kemampuan mental rendah atau kapasitas intelektual/IQ (*Intelligence Quotient*) di bawah rata-rata dapat dibagi menjadi 2 kelompok yaitu anak lamban belajar (*slow learners*) yaitu anak yang memiliki IQ (*Intelligence Quotient*) antara 70-90. Sedangkan anak yang memiliki IQ (*Intelligence Quotient*) di bawah 70 dikenal dengan anak berkebutuhan khusus.

3. Berkesulitan Belajar Spesifik. Berkesulitan belajar berkaitan dengan prestasi belajar (*achievement*) yang diperoleh.

b. Disabilitas Fisik

Disabilitas Fisik atau kelainan fisik terdiri dari :

1. Kelainan Tubuh (Tuna Daksa). Tuna daksa adalah individu yang memiliki gangguan gerak yang disebabkan oleh kelainan neuro-muskular dan struktur tulang yang bersifat bawaan, sakit atau akibat kecelakaan (kehilangan organ tubuh), polio dan lumpuh.
2. Kelainan Indera Penglihatan (Tuna Netra). Tunanetra adalah individu yang memiliki hambatan dalam penglihatan. Tunanetra dapat diklasifikasikan ke dalam dua golongan yaitu: buta total (*blind*) dan *low vision*.
3. Kelainan Pendengaran (Tunarungu). Tunarungu adalah individu yang memiliki hambatan dalam pendengaran baik permanen maupun tidak permanen. Karena memiliki hambatan dalam pendengaran individu tunarungu memiliki hambatan dalam berbicara sehingga mereka biasa disebut tunawicara.
4. Kelainan Bicara (Tunawicara). Tunawicara adalah seseorang yang mengalami kesulitan dalam mengungkapkan pikiran melalui bahasa verbal, sehingga sulit bahkan tidak dapat dimengerti oleh orang lain. Kelainan bicara ini dapat dimengerti oleh orang lain. Kelainan bicara ini dapat bersifat fungsional di mana kemungkinan disebabkan karena ketunarunguan, dan organik yang memang disebabkan adanya ketidaksempurnaan organ bicara maupun adanya gangguan pada organ

motorik yang berkaitan dengan bicara.

c. Tuna ganda (disabilitas ganda)

Tunaganda atau penderita cacat lebih dari satu kecacatan (cacat fisik dan mental) merupakan mereka yang menyandang lebih dari satu jenis kecacatan, misalnya penyandang tuna netra dengan tuna rungu sekaligus, penyandang tuna daksa disertai dengan tuna grahita atau bahkan sekaligus [9].

2.3 Arduino Uno

Board Arduino uno adalah *Board* Mikrokontroler (*Development Board*) menggunakan chip mikrokontroler ATmega328 yang fleksibel dan *open-source*, Software dan *Hardware* nya relatif mudah di gunakan sehingga banyak di pakai oleh pemula sampai ahli. Untuk dapat digunakan Board Arduino Uno di hubungkan ke komputer dengan menggunakan kabel USB. pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka - pustaka (*libraries*) arduino juga diturunkan dari *Wiring Platform* menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler .

Kelebihan arduino uno murah – Papan (perangkat keras) Arduino biasanya dijual relatif murah (antara 125 ribu hingga 400 ribuan rupiah saja) dibandingkan dengan platform mikrokontroler pro lainnya. Jika ingin lebih murah lagi, tentu bisa dibuat sendiri dan itu sangat mungkin sekali karena semua sumber daya untuk membuat sendiri Arduino tersedia lengkap di website arduino bahkan di *website - website* komunitas Arduino lainnya. Tidak hanya cocok untuk *Windows*, namun juga cocok bekerja di Linux. Sederhana dan mudah pemrogramannya perlu diketahui bahwa lingkungan pemrograman di Arduino mudah digunakan untuk pemula, dan cukup fleksibel bagi mereka yang sudah tingkat lanjut. Untuk guru/dosen, Arduino berbasis pada lingkungan pemrograman *Processing*, sehingga jika mahasiswa atau murid-murid terbiasa menggunakan *processing* tentu saja akan mudah menggunakan arduino. Perangkat lunaknya *Open Source*

Perangkat lunak Arduino IDE dipublikasikan sebagai *Open Source*, tersedia bagi para pemrogram berpengalaman untuk pengembangan lebih lanjut.

Bahasanya bisa dikembangkan lebih lanjut melalui pustaka - pustaka C++ yang berbasis pada bahasa C untuk AVR. Perangkat kerasnya *Open Source* perangkat keras Arduino berbasis mikrokontroler ATmega8, ATmega168, ATmega328 dan ATmega1280 (yang terbaru ATmega 2560). Dengan demikian siapa saja bisa membuatnya (dan kemudian bisa menjualnya) perangkat keras Arduino ini, apalagi *bootloader* tersedia langsung dari perangkat lunak arduino IDE-nya. Bisa juga menggunakan *breadboard* untuk membuat perangkat arduino beserta perifer-al-perifer-al lain yang dibutuhkan [10]. Arduino UNO ini board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14

pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah *ICSP header*, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari *board arduino Uno* mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke ground, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakkan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari board arduino UNO memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut:

1. Pinout 1.0: ditambah pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakkan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk ke depannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3V. Yang ke-dua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya
2. Sirkuit RESET yang lebih kuat
3. Atmega 16U2 menggantikan 8U2.

“Uno” berarti satu dalam bahasa Italia dan dinamai untuk menandakan keluaran (produk) Arduino 1.0 selanjutnya. Arduino UNO dan versi 1.0 akan menjadi referensi untuk versi-versi Arduino selanjutnya. Arduino UNO adalah sebuah seri terakhir dari board Arduino USB dan model referensi untuk papan arduino. Pada tabel 2.1 adalah ringkasan singkat dari ATmega 328.

Tabel 2.1 Ringkasan ATmega 328

Mikrokontroler	ATmega328
Tegangan pengoperasian	5V
Tegangan input yang disarankan	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Jumlah pin I/O digital	14 (6 di antaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input analog	6
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3V	50 mA
Memori Flash	32 KB (ATmega328), sekitar 0.5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (*non-USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel lead dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam header/kepala pin *Ground* (Gnd) dan pin *Vin* dari

konektor *power*. *Board* arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 *Volt* Suplai eksternal (*non-USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive plug* yang panjangnya 2,1 mm ke *power jack* dari *board*. Kabel lead dari sebuah *battery* Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 V, kiranya pin 5 *Volt* mungkin mensuplai kecil dari 5 *Volt* dan *board* arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12 *Volt*, *voltage regulator* bisa kelebihan panas dan membahayakan board arduino UNO. *Range* yang direkomendasikan adalah 5 sampai 12 *Volt*. Pin-pin dayanya adalah sebagai berikut :

1. VIN. Tegangan input ke Arduino board ketika board sedang menggunakan sumber suplai eksternal (seperti 5 *Volt* dari koneksi USB atau sumber tenaga lainnya yang diatur). Kita dapat menyuplai tegangan melalui pin ini, atau jika penyuplaian tegangan melalui *power jack*, aksesnya melalui pin ini.
2. 5V. Pin output ini merupakan tegangan 5 *Volt* yang diatur dari regulator pada board. *Board* dapat disuplai dengan salah satu suplai dari DC power jack (7-12V), USB *connector* (5V), atau pin VIN dari *board* (7-12). Penyuplaian tegangan melalui pin 5V atau 3,3V membypass regulator, dan dapat membahayakan board. Hal itu tidak dianjurkan.
3. 3V3. Sebuah suplai 3,3 *Volt* dihasilkan oleh regulator pada board. Arus maksimum yang dapat dilalui adalah 50 mA.
4. GND. Pin *ground*.

2.3.1 Memori ATmega328

ATmega328 mempunyai 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega 328 juga mempunyai 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis (*RW/read and written*) dengan *EEPROM library*).

2.3.2 Input dan Output

Setiap 14 pin digital pada Arduino Uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalWrite()*, dan *digitalRead()*. Fungsi-fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 Volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull-up* (terputus secara *default*) 20-50 kOhm. Selain itu, beberapa pin mempunyai fungsi-fungsi spesial :

1. **Serial: 0 (RX) dan 1 (TX)**. Digunakan untuk menerima (RX) dan memancarkan (TX) serial data TTL (*Transistor-Transistor Logic*). Kedua pin ini dihubungkan ke pin-pin yang sesuai dari chip Serial Atmega8U2 USB-ke-TTL.
2. **External Interrupts: 2 dan 3**. Pin-pin ini dapat dikonfigurasi untuk dipicu sebuah interrupt (gangguan) pada sebuah nilai rendah, suatu kenaikan atau penurunan yang besar, atau suatu perubahan nilai. Lihat fungsi *attachInterrupt()* untuk lebih jelasnya.
3. **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, dan 11**. Memberikan 8-bit PWM output dengan fungsi *analogWrite()*.
4. **SPI: 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)**. Pin-pin ini mensupport komunikasi SPI menggunakan *SPI library*.

5. **LED: 13.** Ada sebuah LED yang terpasang, terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai HIGH LED menyala, ketika pin bernilai LOW LED mati.

Arduino UNO mempunyai 6 input analog, diberi label A0 sampai A5, setiapnya memberikan 10 bit resolusi (contohnya 1024 nilai yang berbeda). Secara default, 6 input analog tersebut mengukur dari ground sampai tegangan 5 Volt, dengan itu mungkin untuk mengganti batas atas dari rangenya dengan menggunakan pin AREF dan fungsi *analog Reference()*. Di sisi lain, beberapa pin mempunyai fungsi spesial:

1. **TWI: pin A4 atau SDA dan pin A5 atau SCL.** Mensupport komunikasi TWI dengan menggunakan *Wire library*
Ada sepasang pin lainnya pada board :
2. **AREF.** Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan analog *Reference()*.
3. **Reset.** Membawa saluran ini LOW untuk mereset mikrokontroler. Secara khusus, digunakan untuk menambahkan sebuah tombol reset untuk melindungi yang memblock sesuatu pada board.

Arduino memiliki sistem punarupa elektronika (*electronic prototyping platform*) berbasis *open-source* yang fleksibel dan mudah digunakan baik dari sisi perangkat keras/hardware maupun perangkat lunak/*software*. Di luar itu, kekuatan utama arduino adalah jumlah pemakai yang sangat banyak sehingga tersedia pustaka kode program (*code library*) maupun modul pendukung

(*hardware support modules*) dalam jumlah yang sangat banyak. Hal ini memudahkan para pemula untuk mengenal dunia mikrokontroler. Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif, Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (*Physical Computing*) yang open source pada board input output sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan software dan hardware yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi.

Kelebihan arduino dari platform hardware mikrokontroler lain adalah:

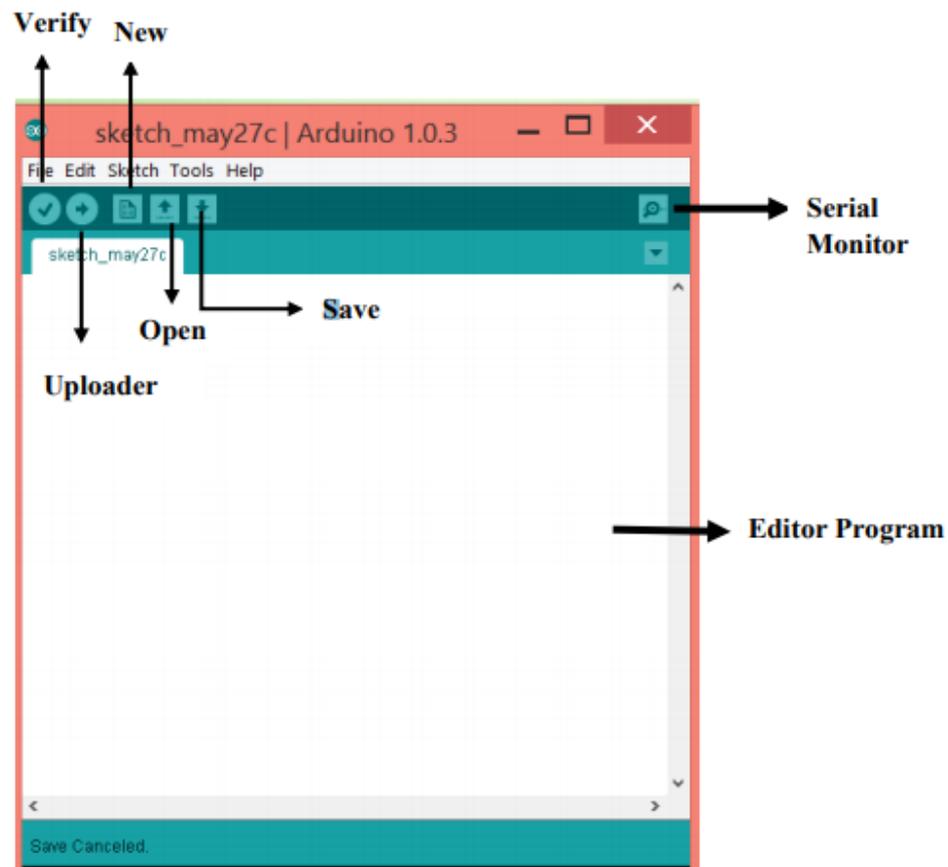
1. IDE Arduino merupakan multiplatform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti *Windows*, *Macintosh* dan *Linux*.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE *Processing* sederhana sehingga mudah digunakan.
3. Pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB bukan port serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang ini tidak memiliki port serial.
4. Arduino adalah *hardware* dan *software open source*, pembaca bisa mendownload *software* dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.

5. Biaya hardware cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi terutama oleh programmer pemula.

2.3.3 Software Arduino

Software arduino yang digunakan adalah driver dan IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino [10]. IDE arduino merupakan *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai *sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur” seperti *cutting/paste* dan *seraching/replacing* sehingga memudahkan kamu dalam menulis kode program. Pada Software Arduino IDE, terdapat semacam *message box* berwarna hitam yang berfungsi menampilkan status, seperti pesan *error*, *compile*, dan *upload* program. Di bagian bawah paling kanan Software Arduino IDE, menunjukkan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan

. IDE arduino terdiri dari beberapa *toolbar – toolbar* yang ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Tampilan toolbar arduino

Keterangan :

1. Editor Program Sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa processing.
2. *Verify* Mengecek kode sketch yang error sebelum mengupload ke board arduino.

3. Uploader Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan arduino.
4. New Membuat sebuah sketch baru.

2.5 Global Positioning System (GPS)

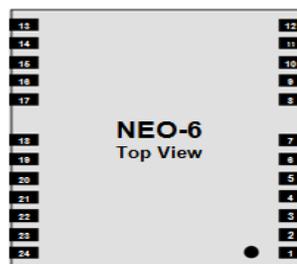
Adalah bantuan penyalarsan satelit untuk menentukan tata letak pada permukaan bumi, sistem ini menggunakan 24 satelit yang ada pada orbit bumi lalu sinyalnya akan dipancarkan ke bumi dan ditangkap oleh alat penerima dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah dan waktu. Sistem ini mempunyai tiga bagian penting yaitu; bagian kontrol, bagian angkasa, dan bagian pengguna lalu Departemen Pertahanan Amerika Serikat mengembangkan sistem ini dengan memberi nama NAVSTAR GPS nama yang diberikan oleh John Walsh sebagai seorang penentu kebijakan penting dalam program NAVSTAR kemudian mengalami pengembangan menjadi GPS Tracker atau GPS Tracking ini adalah sistem teknologi AVL (*Automated Vehicle Locater*) yang berfungsi untuk melacak posisi suatu keadaan secara *realtime* memanfaatkan teknologi GSM dan GPS untuk menentukan koordinat objek dan menerjemahkan ke peta digital [11]. dan *latitude* memerlukan perangkat GPS (*Global Positioning System*) *client* yang bekerja berdasarkan posisi GPS *client* terhadap satelit – satelit yang ada diluar angkasa, prinsip kerja GPS (*Global Positioning System*) ini menerima sinyal dari satelit lalu akan melemparkan kembali sinyal *acknowledge* (ACK) ke satelit – satelit GPS. Posisi titik koordinat ini diambil dari 3 satelit yang ada diluar angkasa agar lebih akurat. Titik koordinat yang terekam dikarenakan adanya perangkat keras yang dikhususkan untuk menangkap sinyal dari beberapa satelit seperti

modul gps yang difungsikan untuk menangkap sinyal dari satelit dan melempar kembali sinyal yang tidak tampak tersebut. Pada gambar 2.3 adalah gambar perangkat keras atau modul gps yang difungsikan untuk menerima sinyal tidak tampak tersebut.



Gambar 2.3 Modul GPS neo-6

GPS (*Global Positioning System*) ini adalah modul atau perangkat keras yang dibutuhkan untuk menerima titik koordinat dalam bentuk *longitude* dan *latitude* perangkat keras ini *support* komunikasi dengan mikrokontroler khususnya arduino yang akan digunakan perangkat ini akan bekerja sesuai dengan perintah yang akan di panggil *library* nya pada program arduino yaitu *library softwareserial*. Modul ini juga akan dihubungkan pada *port d* karena modul ini difungsikan untuk komunikasi serial. Modul GPS Neo – 6 ini mempunyai konfigurasi pin yang ditunjukkan pada gambar 2.4 [12] .



Gambar 2.4 Konfigurasi Pin GPS Neo-6

Gps neo – 6 mempunyai konfigurasi pin – pin yang mempunyai deskripsi – deskripsi yang ditunjukkan pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin GPS NEO-6

NO	Nama	I/O	Deskripsi
1	<i>Reserved</i>	I	<i>Reserved</i>
2	SS_N	I	SPI Slave Select
3	TIME PULSE	O	Time Pulse (1PPS)
4	EXTINT0	I	External Interrup Pin
5	USB_DM	I/O	USB Data
6	USB_DP	I/O	USB Data
7	VDDUSB	I	USB Supply
8	Reserved		Lihat Manual Integrasi Perangkat Keras Pin 8 dan 9 harus terhubung bersama
9	VCC_RF	O	Bagian RF Tegangan Output Pin 8 dan 9 harus terhubung bersama
10	GND	I	Ground
11	RF_IN	I	GPS Signal input
12	GND	12	GND
13	GND	I	Ground

Lanjut

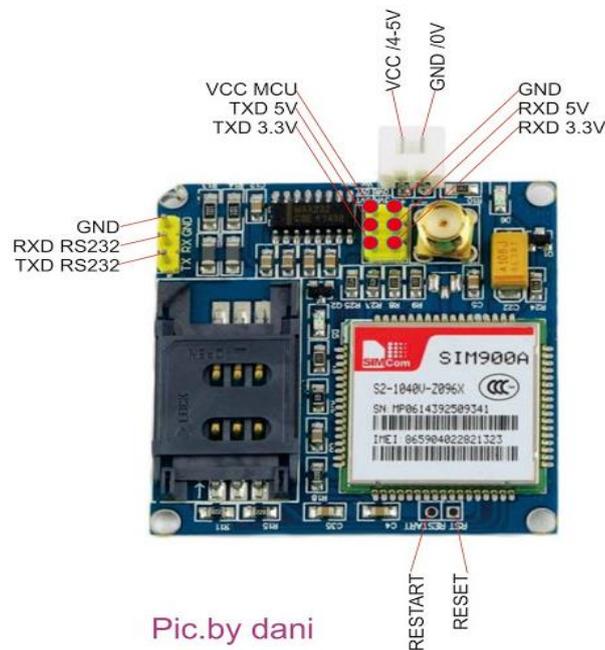
Lanjut

NO	Nama	I/O	Deskripsi
14	MOSI/CFG_COM0	O/I	SPI MOSI / Pin Konfigurasi. Biarkan terbuka jika tidak digunakan
15	MOSI/CFG_COM1	I	SPI MISO / Pin Konfigurasi. Biarkan terbuka jika tidak
16	CFG_GPS0/SCK	I	Pengaturan Daya Mode Pin / SPI Jam. Biarkan terbuka jika tidak digunakan.
17	Reserved	I	Reserved
18	SDA2	I/O	DDC Data
19	SCL2	I/O	DDC Clock
20	TxD 1	O	Port serial 1
21	RxD	I	Port serial 1
22	V_BCKP	I	Supply tegangan cadangan
23	VCC	I	Supply tegangan
24	GND	I	Ground

2.6 SIM 900

Sim 900 adalah produk dari serial modem SIMCOM yang dapat digunakan bersama mikrokontroler arduino untuk fitur sms maupun telepon, prinsip kerja SIM 900 ini adalah bekerja sesuai dengan perintah AT *Command* atau *Attention* yang dimengerti oleh mikrokontroler, sim 900 ini bekerja pada

tegangan 3,2 – 4,8 v dan mempunyai *power supply* eksternal 5V. *Hardware* sim 900 yang digunakan pada alat ini ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 SIM 900 dan bagian – bagiannya

Sim 900 bekerja menurut perintah atau bahasa yang ada di dalam *library* sim 900 yang ada pada program, bahasa *ATcommand* atau perintah tersebut bahasa *ATcommand* ini yang akan memerintah sim 900 mengirim dan menerima sms, bahasa – bahasa *AT command* dan jenis – jenis perintah yang ada pada sim 900 ditunjukkan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Bahasa *AT command* pada SIM 900

<i>AT command</i>	Jenis Perintah
AT+CMGS	Mengirim Pesan
AT+CMGR	Membaca Pesan
AT+CMGD	Menghapus Pesan
AT+CSCA	Alamat dari pusat <i>SMS service</i>
AT+CNMI	Menampilkan adanya SMS baru
AT+CGMI	Untuk mengetahui pembuat piranti modem gunakan perintah

Lanjut

Lanjut

<i>AT command</i>	Jenis Perintah
AT+CGMM	Untuk melihat model produk modem
AT+CGSN	Untuk melihat nomor serial piranti
AT+CIMI	Mengetahui identitas kartu SIM

2.7 Rumus Statistik

2.7.1 Rata-rata

Rata-rata adalah nilai atau hasil pembagian dari jumlah data yang diambil atau diukur dengan pengambilan data atau banyaknya pengukuran.

$$\boxed{\text{Rata-rata } (X) = \frac{\sum xi}{n}} \dots\dots\dots (2 - 1)$$

Dimana :

- X = rata-rata
- $\sum xi$ = jumlah nilai data
- N = banyak data (1,2,3,...,n)

2.7.2 Error

Error (kesalahan) adalah selisih antara mean terhadap masing – masing data.

Rumus mendapatkan error adalah :

$$\boxed{\text{Error} = \text{Selisih jarak awal ke jarak yang di deteksi alat}} \dots\dots\dots (2 - 2)$$