

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Denyut Nadi**

Denyut nadi adalah suatu gelombang yang teraba pada arteri bila darah dipompa keluar jantung. Siklus jantung terdiri dari periode relaksasi yang dinamakan diastole dan diikuti oleh periode kontraksi yang dinamakan systole. Kekuatan darah masuk kedalam aorta selama sistolik tidak hanya menggerakkan darah dalam pembuluh kedepan tetapi juga menyusun suatu gelombang tekanan sepanjang arteri. Gelombang tekanan mendorong dinding arteri seperti berjalan dan pendorongnya teraba sebagai nadi (Muflichatun. 2006 : 22).

Salah satu indikator kesehatan jantung adalah terjadinya peningkatan denyut nadi pada saat beristirahat. Waktu yang tepat untuk mengecek denyut nadi adalah saat kita bangun pagi dan sebelum melakukan aktivitas apapun. Pada saat itu kita masih relaks dan tubuh masih terbebas dari zat-zat pengganggu seperti nikotin dan kafein. Kita dapat mengecek sendiri dengan merasakan denyut nadi kita di bagian tubuh tertentu.

Cara mengukur denyut nadi seperti pada gambar 2.1 dibawah ini :



**Gambar 2.1 Cara mengukur denyut nadi**

(Sumber : <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTT6ZGTIQ5ubufP9v46pIcUDSqJBA6MDI0vRlhipYINrTT W0ty>)

Dengan menggunakan 2 jari yaitu telunjuk dan jari tengah, atau 3 jari, telunjuk, jari tengah dan jari manis jika kita kesulitan menggunakan 2 jari. Temukan titik nadi (daerah yang denyutannya paling keras), yaitu nadi karotis di cekungan bagian pinggir leher kira-kira 2 cm di kiri/kanan garis tengah leher (kira-kira 2 cm disamping jakun pada laki-laki), nadi radialis di pergelangan tangan di sisi ibu jari.

Jumlah denyut nadi setiap manusia berbeda-beda, hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, penghidupan, pekerjaan, makanan, umur dan emosi. Berdasarkan umur dapat dilihat melalui tabel 2.1 dibawah ini :

**Tabel 2.1 Kecepatan Normal Denyut Nadi Saat Istirahat Dipengaruhi Faktor Umur**

UMUR	DENYUT NADI
1-5 Tahun (Balita)	80-120 BPM
6- 17 Tahun (Anak-anak)	75-110 BPM
> 18 Tahun (Dewasa)	60-110 BPM

Adapun penyebab batas tinggi dan rendah denyut nadi, istilah kedokteran disebut *takikardia* untuk batas tinggi dan *bradikardia* untuk batas rendah. Contohnya denyut jantung pada orang dewasa yang melebihi 110 BPM (*Beats Per Minute*) disebabkan oleh kenaikan suhu tubuh, rangsangan jantung oleh syaraf simpatis, keadaan toksin jantung. Dan apabila sebaliknya jika denyut jantungnya lambat kurang dari 60 BPM (*Beats Per Minute*) diakibatkan sindrom sinus karotis.

## 2.2 SMS Gateway

SMS Gateway adalah teknologi mengirim, menerima dan bahkan mengolah sms melalui komputer dan sistem komputerisasi (software). Seperti kita ketahui, pada zaman sekarang, hampir semua individu telah memiliki telepon selular (handphone), bahkan ada individu yang memiliki lebih dari 1 handphone. SMS merupakan salah satu fitur pada handphone yang pasti digunakan oleh pengguna (user), baik untuk mengirim, maupun untuk menerima sms. Dari segi kecepatan sms, semakin banyak terminal (handphone / modem) yang terhubung ke komputer (dan disetting ke software sms), maka semakin cepat proses pengiriman smsnya [9]. Berikut gambar skema SMS Gateway. Pada awalnya, SMS gateway dibutuhkan untuk menjembatani antar SMSC. Hal ini dikarenakan SMSC yang dibangun oleh perusahaan yang berbeda memiliki protokol komunikasi sendiri, dan protokol-protokol itu sendiri bersifat pribadi (Afrina, 2013).

SMS gateway sebagai suatu jembatan komunikasi yang menghubungkan perangkat komunikasi (dalam hal ini ponsel) dengan perangkat komputer, yang menjadikan aktivitas SMS menjadi lebih mudah dan menyenangkan. Pengertian SMS gateway kemudian lebih mengarah pada sebuah program yang mengomunikasikan antara sistem operasi komputer, dengan perangkat komunikasi yang terpasang untuk mengirim atau menerima SMS. Salah satu komunikasi yang terjadi, dapat dilakukan dengan mengirimkan perintah AT pada perangkat komunikasi tersebut, kemudian hasil operasinya dikirimkan kembali ke komputer.

## 2.3 Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer lengkap dalam satu serpih (chip). Mikrokontroler lebih dari sekedar sebuah mikroprosesor karena sudah terdapat atau berisikan ROM (Read-Only Memory), RAM (Read-Write Memory), beberapa bandar masukan maupun keluaran, dan beberapa peripheral seperti pencacah/pewaktu, ADC (Analog to Digital converter), DAC (Digital to Analog converter) dan serial komunikasi.

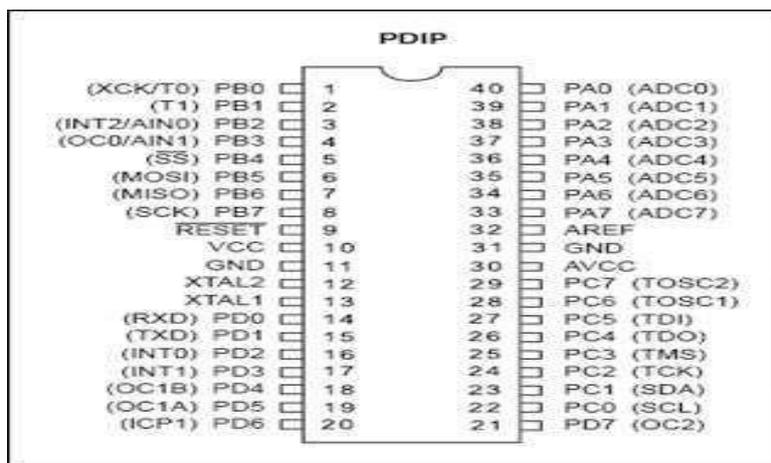
Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini yaitu mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler RISC (Reduce Instruction Set Compute) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Secara umum mikrokontroler AVR dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu keluarga AT90Sxx, ATmega dan ATtiny. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral, dan fiturnya (Sholihul, 2003).

Seperti mikroprosesor pada umumnya, secara internal mikrokontroler ATmega16 terdiri atas unit-unit fungsionalnya Arithmetic and Logical Unit (ALU), himpunan register kerja, register dan dekoder instruksi, dan pewaktu beserta komponen kendali lainnya. Berbeda

dengan mikroprosesor, mikrokontroler menyediakan memori dalam serpih yang sama dengan prosesornya (in chip).

## 2.4 Konfigurasi ATmega16

Atmega 16 mempunyai kaki standart 40 pin PID yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri. Untuk lebih jelas tentang konfigurasi Pin Atmega 16 bisa di lihat pada gambar 2.2 dibawah ini :



**Gambar 2.2 Konfigurasi Pin Atmega 16**

(Sumber : <http://2.bp.blogspot.com/-wB19Gr7FhjA/VL3NvEZBnrI/AAAAAAAAAGM/SvjvxdqMcVE/s1600/1.jpg>)

Gambar di atas merupakan susunan kaki standar 40 pin mikrokontroler AVR Atmega16. Berikut penjelasan umum susunan kaki Atmega16 tersebut:

- VCC merupakan pin masukan positif catudaya. Setiap peralatan elektronika digital tentunya butuh sumber catu daya yang umumnya sebesar 5 V, itulah sebabnya di PCB kit rangkaian mikrokontroler selalu dipasang IC regulator 7805.
- GND sebagai PIN ground.
- Port A (PA0 ... PA7) merupakan pin I/O dua arah dan dapat diprogram sebagai pin masukan ADC.
- Port B (PB0 ... PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu Timer/Counter, Komparator Analog, dan SPI.
- Port C (PC0 ... PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus,

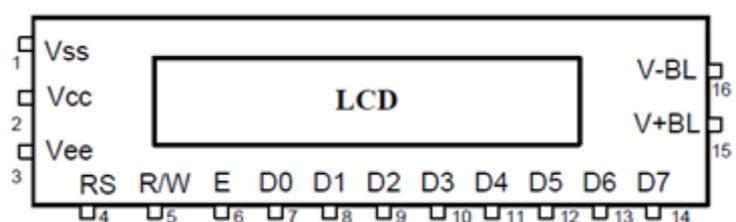
yaitu TWI, komparator analog, dan Timer Oscilator.

- Port D (PD0 ... PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi eksternal, dan komunikasi serial.
- Reset merupakan pin yang digunakan untuk me-reset mikrokontroler ke kondisi semula.
- XTAL 1 dan XTAL 2 sebagai pin masukan *clock* eksternal. Suatu mikrokontroler membutuhkan sumber detak (*clock*) agar dapat mengeksekusi intruksi yang ada di memori. Semakin tinggi nilai kristalnya, maka semakin cepat pula mikrokontroler tersebut dalam mengeksekusi program.
- AVCC sebagai pin masukan tegangan untuk ADC.
- AREF sebagai pin masukan tegangan referensi.

## 2.5 *Liquid Crystal Display (LCD)*

Banyak sekali kegunaan LCD dalam perancangan suatu system yang menggunakan mikrokontroler. LCD berfungsi menampilkan teks, atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler. Pada tugas akhir ini LCD yang digunakan adalah LCD 16 x 2 dengan dengan konsumsi daya rendah (Wardhana, 2006).

Modul LCD dengan tampilan 16 x 2 baris, terdiri dari dua bagian. Bagian pertama merupakan panel LCD sebagai media penampil informasi berbentuk huruf maupun angka. LCD ini dapat menampung dua baris, dimana masing- masing baris dapat menampung 20 karakter. Bagian kedua merupakan sistem yang dibentuk dengan mikrokontroler, yang ditempelkan di balik panel LCD. Bagian ini berfungsi mengatur tampilan informasi serta berfungsi mengatur komunikasi LCD dengan mikrokontroler. Konfigurasi pin LCD 16x2 dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini :



**Gambar 2.3 LCD 16 x 2**

(Sumber :

[http://1.bp.blogspot.com/\\_zNxZLC5ZXXY/S696j0GMtQI/AAAAAAAAAEI/So\\_DYm8IJYc/s400/tambahan.PNG](http://1.bp.blogspot.com/_zNxZLC5ZXXY/S696j0GMtQI/AAAAAAAAAEI/So_DYm8IJYc/s400/tambahan.PNG))

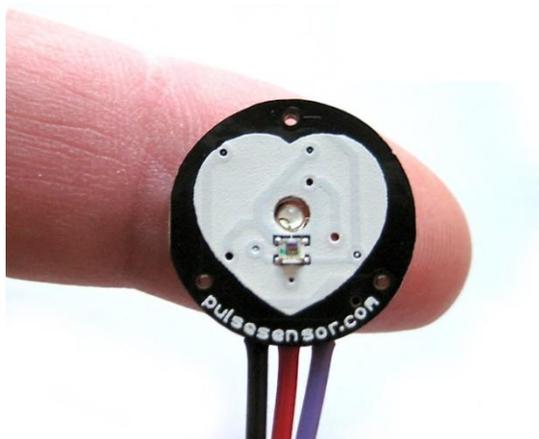
Berikut adalah karakteristik dari LCD 16X2 :

- 1) Tampilan 16 karakter 2 baris
- 2) ROM pembangkit karakter 192 jenis.
- 3) RAM pembangkit karakter 8 jenis (diprogram pemakai).
- 4) RAM data tampilan 80 x 8 bit (8 karakter).
- 5) Duty ratio 1/16.
- 6) RAM data tampilan dan RAM pembangkit karakter dapat dibaca dari unit mikroprosesor.
- 7) Beberapa fungsi perintah antara lain adalah penghapusan tampilan ( display clear ), posisi kursor awal ( cursor home ), tampilan karakter kedip ( display character blink ), penggeseran kursor ( crusor shift ) dan penggeseran tampilan ( display shif ).
- 8) Rangkaian pembangkit detak (clock).
- 9) Rangkaian otomatis reset saat daya dinyalakan.
- 10) Catu daya tunggal +5 volt.

## 2.6 Sensor *Pulse*

Sensor *Pulse* adalah sebuah sensor denyut jantung yang bertugas untuk mengubah sinyal fisiologi ke bentuk elektrik atau bentuk lain yang mudah di baca atau diolah sehingga mikrokontroller dapat mengelolah dan memberikan informasi kepada perangkat agar mengetahui jumlah denyut jantung permenit (BpM) seseorang agar di ketahui seseorang dalam keadaan normal.

Bentuk sensor pulse dapat dilihat seperti gambar 2.4 dibawah ini :



**Gambar 2.4 Sensor Pulse**

(Sumber : [http://cdn.shopify.com/s/files/1/0100/6632/products/PulseSensorAmpedFinger-web\\_2\\_1024x1024.jpg?v=1348514131](http://cdn.shopify.com/s/files/1/0100/6632/products/PulseSensorAmpedFinger-web_2_1024x1024.jpg?v=1348514131))

## 2.7 Modem GSM SIM900A

SIM900A adalah modul SIM yang digunakan pada penelitian ini. Modul SIM900 GSM/GPRS adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan *Handphone*. ATCommand adalah perintah yang dapat diberikan modem GSM/CDMA seperti untuk mengirim dan menerima data berbasis GSM/GPRS, atau mengirim dan menerima SMS. SIM900 GSM/GPRS dikendalikan melalui perintah AT.

AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter 'AT' yang biasanya digunakan pada komunikasi serial. Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan karakter "AT" atau "at" dan diakhiri dengan kode (0x0d).

Bentuk Modem GSM SIM900A dapat dilihat pada gambar 2.5 di bawah ini :



**Gambar 2.5 Modem GSM SIM900A**

(Sumber :

<http://elementsonline.com/image/cache/data/products/SIM900%20GSM%20MODEM/SIM900A%20TTL/SIM%20900%20TTL%20WITH%20SMA%20Antenna%20BACK-500x274.jpg>)

## 2.8 Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer. Standar bahasa C yang asli adalah standar dari UNIX. Sistem operasi, kompilasi C dan seluruh program aplikasi UNIX yang esensial ditulis dalam bahasa C.

Bahasa C mempunyai kemampuan lebih dibanding dengan bahasa pemrograman yang lain. Bahasa C merupakan bahasa pemrograman yang bersifat portabel, yaitu suatu program yang dibuat dengan bahasa C pada suatu komputer akan dapat dijalankan pada komputer lain dengan sedikit (atau tanpa) ada perubahan yang berarti.

Bahasa C merupakan bahasa yang biasa digunakan untuk keperluan pemrograman sistem, antara lain untuk membuat:

1. Assembler
2. Interpreter
3. Compiler
4. Sistem Operasi
5. Program bantu (utility)
6. Editor
7. Paket program aplikasi

Dalam beberapa literatur, bahasa C digolongkan sebagai bahasa tingkat menengah (*medium level language*). Penggolongan ini bukan berarti bahasa C kurang ampuh atau lebih sulit dibandingkan dengan bahasa tingkat tinggi (*high level language* - seperti Pascal, Basic, Fortran, Java, dan lain-lain), namun untuk menegaskan bahwa bahasa C bukanlah bahasa yang berorientasi pada mesin yang merupakan ciri dari bahasa tingkat rendah (*low level language*), yaitu bahasa mesin dan assembly.

Pada kenyataannya, bahasa C mengkombinasikan elemen dalam bahasa tingkat tinggi dan bahasa tingkat rendah, yaitu kemudahan dalam membuat program yang ditawarkan pada bahasa tingkat tinggi dan kecepatan eksekusi dari bahasa tingkat rendah.

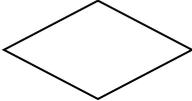
## 2.9 Flowchart

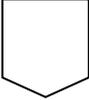
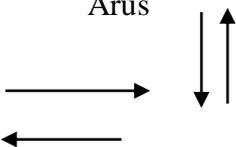
Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut (Adelia,2011).

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian (Sulindawati,2010).

Berdasarkan beberapa pendapat yang dikemukakan di atas dapat ditarik kesimpulan flowchart atau diagram alur adalah suatu alat yang banyak digunakan untuk membuat algoritma, yakni bagaimana rangkaian pelaksanaan suatu kegiatan. Suatu diagram alur memberikan gambaran dua dimensi berupa simbol-simbol grafis. Masing-masing simbol telah ditetapkan terlebih dahulu fungsi dan artinya. Simbol-simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Simbol-Simbol *Flowchart*

Simbol	Keterangan
Simbol Terminal 	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program.
Simbol Persiapan 	Digunakan untuk memberikan nilai awal pada suatu variable atau <i>counter</i> .
Simbol Proses 	Digunakan untuk mengolah aritmatikadan pemindahan data.
Simbol Keputusan 	Digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika.
Simbol Proses 	Digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk

	<i>subroutine.</i>
<p><i>Connector</i></p> 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
<p>Simbol Penghubung</p> 	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus dari suatu proses yang terputus masih dalam halaman yang berbeda.
<p>Arus</p> 	Penghubung antara prosedur / proses
<p><i>Document</i></p> 	Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output di cetak dikertas
<p><i>Input-Output</i></p> 	Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya

<i>Disk Storage</i> 	Simbol untuk menyatakan input berasal dari disk atau output disimpan ke disk.
--	---

## 2.10 Referensi Karya Ilmiah

Karya ilmiah merupakan laporan tertulis berisi pemaparan tentang hasil percobaan atau pengkajian yang dibuat oleh seseorang setelah melakukan suatu percobaan atau penelitian. Data, simpulan, dan informasi yang terkandung dalam karya ilmiah tersebut dapat dijadikan acuan untuk melakukan penelitian selanjutnya. Untuk itu sebelum membuat tugas akhir ini perlu referensi dan beberapa karya ilmiah. Adapun daftar karya ilmiah yang dijadikan referensi pada tugas akhir ini terdapat pada tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Referensi Karya Ilmiah

No.	Nama	Judul	Cara Kerja
1.	EkaSri Handayani	Rancang Bangun Alat Pengukur Denyut Nadi Melalui Pendeteksian Jari Tangan Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535	Menghitung denyut nadi seseorang melalui jari tangan dan data akan ditampilkan pada LCD berupa angka dan suara.

Berdasarkan referensi dan beberapa karya ilmiah yang tercantum diatas, penulis bermaksud membuat suatu alat sebagai pengembangan alat-alat yang telah dibuat sebelumnya yaitu Alat Pendeteksi Denyut Nadi dan Penyampaian Datanya Dengan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler.