

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada bab 2 ini akan dijelaskan mengenai teori – teori dasar yang berkaitan dengan proyek yang akan dibuat. Pada bab ini juga akan dijelaskan mengenai alat – alat dan komponen – komponen yang akan digunakan untuk menyelesaikan proyek.

2.1. Penelitian Terdahulu

2.1.1. Penelitian Sholihudin Dwi Prihatono Tanjung

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Sholihudin Dwi Prihatono Tanjung [1] yang menciptakan sebuah alat Tensimeter Digital Berbasis Arduino dengan Transfer Data Berbasis Arduino Melalui Bluetooth menggunakan sebuah sensor MPX5050DP yang berfungsi untuk melakukan pembacaan perubahan tekanan udara yang dihasilkan karena adanya tekanan darah yang mengalir.

Pada penelitian ini juga digunakan beberapa perangkat lain seperti manset cuff, shield arduino, arduino uno, *Bluetooth module*, *LCD display*, dan juga sebuah *smartphone* berbasis android.

Cara kerja dari alat yang telah dibuat adalah pasien akan menggunakan manset cuff pada lengannya, kemudian manset cuff akan diberikan tekanan hingga 180 mmHg. Setelah manset cuff mendapatkan tekanan sebesar 180 mmHg, kemudian manset cuff akan membuka kutub yang terhubung dengan sensor MPX5050DP. Sensor MPX5050DP akan melakukan pembacaan penurunan tekanan darah hingga saat dimana penurunan mengalami perubahan yang disebabkan karena denyut nadi sudah mulai dapat terbaca. Angka awal perubahan inilah yang dinamakan dengan tekanan sistol. Kemudian untuk mendapatkan nilai diastol, Sholihudin mengurangi angka pembacaan tekanan darah sistol dengan 40 dikarenakan pada umumnya orang dewasa memiliki selisih tekanan sistol dan diastole sebesar 40 mmHg.

Karena hasil pembacaan masih bernilai analog, maka hasil pembacaan akan diubah menjadi digital dengan menggunakan ADC (Analog Digital Converter). Hasil pembacaan yang sudah dikonversi kemudian akan dimunculkan

pada LCD Display dan juga Smartphone Android. Untuk memunculkan hasil pada Smartphone Android, digunakan Bluetooth module untuk menghubungkan perangkat android dengan arduino uno.

2.1.2. Penelitian Norman Yazid dan Agus Harjoko

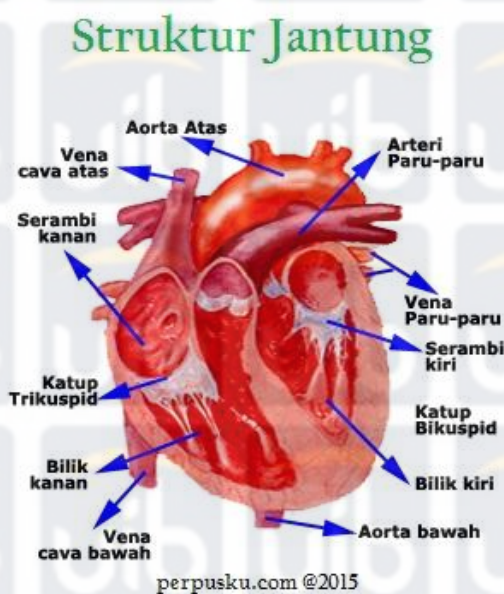
Pada penelitian yang dilakukan oleh Norman Yazid dan Agus Harjoko [2] dilakukan pembuatan tensi meter yang menyerupai hasil penelitian dari Sholihudin Dwi Prihatono Tanjung, yang membedakan kedua penelitian adalah penggunaan *microcontroller*. Pada penelitian Norman dan Agus digunakan *microcontroller* AVR ATMega 32 sedangkan penelitian Sholihudin menggunakan *microcontroller* Arduino Uno.

Dalam percobaan yang dilakukan oleh Norman dan Agus, untuk mendapatkan nilai sistolik dan diastolik dari pembacaan ditentukan dari perubahan tekanan saat tekanan udara perlahan lahan turun. Pada kasus ini, pompa akan memompa manset cuff hingga tekanan 180 mmHg setelah itu pump akan mengeluarkan udara secara perlahan. Saat Tekanan darah terbaca untuk pertama kalinya, tekanan pada manset akan sedikit berubah. Perubahan yang muncul kemudian deteksi oleh sensor MPX2050GP yang digunakan. Pembacaan tekanan pertama itulah yang kemudian digunakan sebagai hasil pembacaan nilai sistolik. Saat udara dalam manset terus dibuang, maka denyut akan berangsur – angsur menghilang. Ketika denyut nadi tidak lagi terbaca oleh sensor, pada saat itulah didapatkan nilai tekanan diastoliknya.

2.2. Jantung

Jantung merupakan salah satu organ penting yang dimiliki manusia. Jantung memiliki fungsi yang amat penting yaitu untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Heppy Febriana (2006)[3] mengatakan bahwa jantung terdiri dari otot otot jantung yang memiliki berbentuk menyerupai otot serat lintang namun memiliki sifat yang menyerupai otot polos yang bekerja diluar dari kesadaran manusia.

Didalamnya jantung terbagi menjadi 2 bagian yaitu atrium dan ventikel. Atrium terletak pada bagian atas jantung sedangkan ventikel terletak pada bagian bawah. Atrium terbagi menjadi atrium kanan yang berfungsi untuk menerima darah yang penuh dengan karbondioksida dari seluruh tubuh dan membawanya ke ventikel kanan. Atrium kiri berfungsi untuk menerima darah yang kaya akan oksigen dari paru – paru dan membawanya ke ventikel kiri. Ventikel juga terbagi menjadi 2 bagian yaitu ventikel kanan yang berfungsi untuk membawa darah yang mengandung banyak karbondioksida menuju jantung, dan ventikel kiri yang berfungsi untuk memompa darah yang mengandung banyak oksigen menuju ke seluruh tubuh.



Gambar 2.1. Jantung

2.3. Tekanan Darah

Tekanan darah merupakan tenaga yang dihasilkan oleh jantung untuk memompa darah terhadap satuan dinding pembuluh darah (Ica Yuniar Sari, 2010) [4]. Pada umumnya pada manusia dewasa memiliki tekanan darah puncak (tekanan sistolik) kurang lebih 120 mmHg dan tekanan darah minimal (tekanan diastolik) kurang lebih 70 mmHg pada setiap siklusnya. Sehingga dapat dituliskan bahwa tekanan darah pada pembuluh darah persiklus waktu adalah 120/70 mmHg (Ica Yuniar Sari, 2010).

Tekanan darah diklasifikasikan menjadi beberapa golongan yaitu tekanan darah normal, tekanan darah rendah (hipotensi), tekanan darah tinggi (hipertensi). Menurut Guyton dan Hall, 1997 seseorang dikatakan memiliki tekanan darah normal apabila memiliki tekanan darah sistolik <140 mmHg dan diastolik <90 mmHg. Apabila tekanan sistolik <100 mmHg dan diastolik <70 mmHg maka orang tersebut telah menderita tekanan darah rendah. Namun apabila individu tersebut telah memiliki tekanan sistolik >140 mmHg dan diastolik > 90 mmHg maka individu tersebut telah menderita penyakit hipertensi.

Penyakit hipertensi sendiri terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu pre-hipertensi, hipertensi stadium 1, dan hipertensi stadium 2.

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistolik	Tekanan Darah Diastolik
Normal	< 120 mmHg	< 80 mmHg
Pre-hipertensi	120-139 mmHg	80-89 mmHg
Stadium 1	140-159 mmHg	90-99 mmHg
Stadium 2	≥160 mmHg	≥100 mmHg

Tabel 2.1. Klasifikasi Tekanan Darah

Skripsi : Ica Yuniar Sari, Pengaruh intensitas kebisingan terhadap tekanan darah pada pekerja di “Rakabu Furniture” Surakarta, 2010

2.4. Dasar Pengukuran Tekanan Darah

Pada umumnya pengukuran tekanan darah dilakukan dengan alat yang disebut dengan *sphygmomanometer*. *Sphygmomanometer* sendiri terdiri dari sebuah pompa, manset cuff dan sebuah alat ukur yang berisikan air raksa. Alat ini mengukur tekanan darah dalam satuan mmHg.

Menurut Yanuaris Benny Sugiarto [5] untuk membaca tekanan darah menggunakan *sphygmomanometer* adalah sebagai berikut, manset ditaruh melingkar pada lengan bagian atas, dan di pompa hingga udara menghalangi aliran darah pada arteri utama yang terdapat pada lengan. Ketika tekanan udara pada manset berkurang, pengukur melakukan pendengaran dengan menggunakan stetoskop pada bagian depan siku. Tekanan pada saat pengukur mendengar

denyutan pertama kali pada arteri merupakan tekanan sistolik. Sedangkan tekanan diastolik didapatkan pada saat bunyi pada denyutan sesaat sebelum berhenti.

2.5. Manset Cuff

Manset cuff merupakan sebuah alat yang digunakan pada pergelangan tangan untuk memasukan tekanan udara. Pada saat dimasukan tekanan udara manset cuff akan mengembang dan menekan pembuluh darah pada area lengan, sedangkan pada saat tekanan udara berhenti diberikan, maka udara akan keluar melalui katub kedua dari manset cuff. Udara yang keluar tersebut kemudian dialirkan menuju sensor MPX 5050 DP.

Untuk mendapatkan hasil yang optimal, menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Evelyn Aryani dan Jo Suherman [6], manset cuff harus menutupi 2/3 dari bagian lengan atas dan panjang manset sebisa mungkin dapat menutupi keseluruhan lingkaran lengan.



Gambar 2.2. Manset Cuff

2.6. Sensor MPX 5050 DP

Sensor MPX5050DP merupakan sebuah sensor analog yang dapat membaca tekanan udara yang mengalir melaluinya. Sensor ini bekerja pada tegangan yang relatif rendah yaitu sebesar 5V dan arus sebesar 7mA. Tekanan yang dapat terbaca oleh sensor MPX5050DP adalah sebesar 0-50kPa (1kPa =

7.5006 mmHg), sehingga tekanan maksimal yang dapat dibaca oleh MPX5050DP adalah sebesar 375.03 mmHg. Sensor ini juga memiliki ketelitian sebesar 90mV/kPa dan response time yang cukup singkat yaitu 1ms. Data diatas sesuai dengan datasheet dibawah ini.

Parameter	Value
Accuracy (% Error) (Max) (%)	2.5
Ambient Operating Temperature (Min-Max) (°C)	-40 to 125
Level of Integration	integrated
Output Type	analog
Porting	dual side ports
Pressure Measurement Type	differential
Pressure Range Min-max (MIN-MAX) (kPa)	0.0 - 50.0
Pressure Rating (MAX) (psi)	7
Supply voltage [min] (V)	4.75
Supply voltage [max] (V)	5.25

Parameter	Value
Supply voltage [typ] (V)	5

Tabel 2.2. Data Sheet Sensor MPX5050DP



Gambar 2.3. Sensor MPX5050DP

2.7. LCD Display

Menurut Olivia M. Sinaulan [7] LCD Display merupakan sebuah komponen elektronika yang memiliki fungsi sebagai tampilan data, baik karakter, huruf, angka, maupun grafik.

LDC (*Liquid Crystal Display*) merupakan sebuah modul perangkat elektronika yang memiliki berukuran 16x2 yang berarti LDC display ini dapat memunculkan 16 karakter dalam satu baris dan memiliki 2 baris. Pada setiap karakternya memiliki resolusi 5x7 pixel (Ahmadil Amin). LCD Display ini memiliki 16 pin yang setiap pinnya memiliki kegunaan sebagai berikut :



Gambar 2.4. LCD Display

Pin No	Function	Name
1	Ground (0V)	Ground
2	Supply voltage; 5V (4.7V – 5.3V)	V _{CC}
3	Contrast adjustment; through a variable resistor	V _{EE}
4	Selects command register when low; and data register when high	Register Select
5	Low to write to the register; High to read from the register	Read/write
6	Sends data to data pins when a high to low pulse is given	Enable
7	8-bit data pins	DB0
8		DB1
9		DB2
10		DB3
11		DB4
12		DB5
13		DB6
14		DB7
15	Backlight V _{CC} (5V)	Led+
16	Backlight Ground (0V)	Led-

Tabel 2.3. Data Sheet LCD Display

Dapat dilihat pada data diatas bahwa dari ke-16 pin tersebut terdapat sebuah pin ground, sebuah pin Vcc 5V, pin Vee, pin register, pin read/write, pin enable, 8 buah pin data, dan 2 buah pin LED.

2.8. Database

Database adalah sekumpulan data yang berjumlah banyak dan digunakan secara berkelanjutan oleh banyak pengguna (user) pada suatu institut. Seluruh data tersebut terhubung satu sama lain secara logis serta terdapat deskripsi yang dapat digunakan untuk kebutuhan informasi pada suatu institute. (Muhammad Fatih Alaydrus et al, 2018) [8].

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa database adalah sejumlah data yang dikumpulkan menjadi satu dan terhubung antara satu sama lain secara logis dan dapat digunakan secara berkelanjutan untuk memenuhi kegiatan informasi.

Pada percobaan digunakan database berbasis online yang merupakan database web dengan nama Thingier.io. Database ini merupakan sebuah database yang *free to use* atau dapat diakses dengan gratis untuk penggunaannya. Database Thingier.io dapat melakukan penyimpanan data dengan siklus sesuai dengan kehendak dari pembuat. Penyimpanan data yang terdapat pada Thingier.io disebut juga dengan istilah “BUCKET”. *Bucket* sendiri memiliki kelebihan yaitu dapat melakukan pembacaan data dengan interval waktu yang ditentukan sendiri oleh pembuat. Waktu ditentukan dalam bentuk interval, yaitu database akan menyimpan data selama interval waktu yang ditentukan. Sebagai contoh, apabila dilakukan pembacaan dengan interval waktu 60.000 ms (1 menit), maka *data bucket* akan menyimpan data yang dikirimkan.

Thingier.io juga memiliki sebuah fitur yang sangat berguna untuk melakukan pembuatan grafik. Grafik dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan data yang ingin ditunjukkan. Grafik dapat dimunculkan berdasarkan data yang didapat dari device maupun diambil dari bucket. Data yang didapatkan kemudian diolah dan dibuat dalam bentuk grafik.

2.9. IOT (Internet Of Things)

Internet of Thing merupakan suatu aktifitas interaksi antar pelaku yang dilakukan menggunakan jaringan internet (Oris Krianto Sulaiman, Adi Widarma)[9]. IOT saat ini sudah banyak dijumpai pada berbagai aktifitas seperti : *e-commerce*, transportasi, jual beli, pendidikan, informasi dan lain – lain, bahkan hingga control sebuah robot atau rumah pintar sudah dapat dilakukan dari jarak jauh.

Untuk menggunakan IOT diperlukan sebuah perangkat *Wi-Fi module* yang berfungsi untuk menghubungkan alat dengan internet. ESP8266 ESP-01 merupakan modul Wi-Fi yang sudah memiliki chip tersendiri didalamnya sehingga selain dapat menghubungkan arduino dengan jaringan internet. Namun ESP8266 ESP-01 juga dapat digunakan sebagai *microcontroller*. ESP8266 ESP-01 memiliki hingga 9 buah GPIO (*General Pourpose Input Output*) tergantung dari versinya.

2.10. NodeMcu ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah perangkat elektronik yang berbasis chip ESP8266 yang memiliki fungsi sebagai microcontroller dan koneksi internet (wifi) menurut Nurul Hidayati Lusita Dewi, MiminF. Rohmah, dan Soffa Zahara [10]. NodeMCU merupakan model penurunan dari modul platform IoT (Internet of Things). Cara kerja dari ESP8266 ini mirip dengan perangkat *microcontroller* Arduino Uno, yang membedakannya adalah perangkat ini dikhususkan untuk koneksi dengan internet melalui jaringan wifi.