

BAB II

TEORI PENUNJANG

2.1 Jantung

Jantung adalah organ vital dan merupakan pertahanan terakhir untuk hidup selain otak dan sebagai salah satu bagian dari tubuh manusia yang memiliki peran sebagai pusat beredarnya darah [3]. Fungsi utama jantung adalah memompa darah ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah. Jantung normal terdiri dari empat ruang, dua ruang jantung atas dinamakan atrium dan dua ruang jantung di bawahnya dinamakan ventrikel, yang berfungsi sebagai pompa.

Ketika darah dipompa keluar dari jantung pada arteri atau dikenal dengan pembuluh nadi teraba suatu gelombang denyut dan denyut ini dapat teraba pula pada tempat dimana pembuluh arteri melintas, misalnya arteri radialis yaitu disebelah depan pergelangan tangan dan ujung jari [4]. Tabel 2.1 menunjukkan detak jantung normal pada orang dewasa.

Tabel 2.1 Detak Jantung Normal Orang Dewasa

Bradikardia	Normal	Takikardia
<60 BPM	60-100 BPM	>100 BPM

Bradikardia adalah kondisi dimana jantung berdetak lebih lama yaitu kurang dari 60 BPM dan Takikardia adalah kondisi dimana jantung berdetak lebih cepat dari 100 BPM [5].

2.2 Penyakit Jantung

Penyakit kardiovaskular atau yang biasa disebut penyakit jantung umumnya mengacu pada kondisi yang melibatkan penyempitan atau pemblokiran pembuluh darah yang bisa menyebabkan serangan jantung, atau stroke. Kondisi jantung lainnya yang mempengaruhi otot jantung, katup atau ritme, juga dianggap bentuk

penyakit jantung [6].

Menurut WHO (*World Health Organization*) ada beberapa jenis penyakit jantung, antara lain adalah:

1. Penyakit Jantung Koroner

Penyakit jantung koroner adalah kelainan pada pembuluh darah yang menyuplai otot jantung. Kondisi yang menjadikan jantung tidak dapat memompa darah dengan baik merupakan hal yang sangat menakutkan untuk dialami manusia pada umumnya.

2. Penyakit Serebrovaskular

Serebrovaskular (CVD) adalah kelainan pada pembuluh darah yang menyuplai otak yang berupa penyumbatan, terutama arteri otak. Penyakit ini disebabkan oleh adanya gangguan pada pembuluh darah otak, berupa penyumbatan ataupun pecah pembuluh darah otak.

3. Penyakit Jantung Bawaan

Penyakit jantung bawaan adalah kelainan struktur jantung yang dialami sejak bayi dilahirkan. Kelainan ini terjadi pada saat janin berkembang dalam kandungan. Penyakit jantung bawaan yang paling banyak ditemukan adalah kelainan pada septum bilik jantung atau dikenal dengan sebutan *Ventricular Septal Defect* (VSD) dan kelainan pada septum serambi jantung atau lebih dikenal dengan nama *Atrial Septal Defect* (ASD).

4. Gagal Jantung

Gagal jantung adalah kondisi saat otot jantung menjadi sangat lemah sehingga tidak bisa memompa cukup darah ke seluruh tubuh pada tekanan yang tepat.

2.3 Wireless Sensor Network

Wireless Sensor Network (WSN) atau jaringan sensor nirkabel adalah kumpulan sejumlah node yang diatur dalam sebuah jaringan kerjasama. Masing-masing *node* dalam jaringan sensor nirkabel biasanya dilengkapi dengan radio *transceiver* atau alat komunikasi *wireless* lainnya, *microcontroller* kecil, dan sumber *energy* seperti baterai. Banyak aplikasi yang bisa dilakukan menggunakan jaringan sensor nirkabel, misalnya pengumpulan data kondisi lingkungan, *security monitoring* [7].

Terdapat tiga buah *node* yang ada pada WSN yaitu:

1. *Sensor Node*

Sensor node merupakan *node* yang berfungsi untuk membaca data-data yang ada di lingkungan sesuai dengan objek yang akan dipantau untuk keperluan pembacaan atau penginderaan. *Node* ini dilengkapi dengan satu atau beberapa perangkat sensor.

2. *Route Node*

Route Node merupakan *node* yang berfungsi untuk meneruskan paket data dari sebuah *node* ke *node* lain. *Node* ini berguna untuk keperluan komunikasi *Multi Hop*.

3. *Coordinator Node*

Coordinator Node merupakan *node* yang berfungsi untuk mengumpulkan data penginderaan dari *sensor node* kemudian meneruskannya ke perangkat atau sistem lain.

2.4 Sistem Operasi Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Android dipuji sebagai platform mobile pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan pendatang baru yang membuat peranti lunak untuk ponsel atau *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak dan telekomunikasi, termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [8].

Sejauh ini Android telah melalui cukup banyak pembaruan sejak pertama dirilis. Level API (*Application Programming Interface*) menyatakan suatu bilangan unik yang digunakan untuk mengidentifikasi *Application Programming Interface* (API) yang digunakan pada suatu versi Android. Dengan perkataan lain, setiap versi Android ditandai dengan sebuah level API. Peranti yang di gunakan untuk mengembangkan aplikasi Android. Mencakup *Java Development Kit* (JDK), Android SDK dan Android Studio [9].

2.5 Arduino

Arduino adalah sebuah perangkat elektronik *microcontroller* yang fleksibel dan *open source*. Modul Arduino diciptakan oleh Massimo Banzi, David Cuartielles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David A. Mellis, dan Nicholas Zambetti di Ivrea, Italia pada tahun 2005. Arduino memakai standar lisensi *open source* mencakup *hardware* (skema rangkaian, desain PCB atau *Printed Circuit Board*), *firmware bootloader*, dokumen, serta perangkat lunak IDE (*Integrated Development Environment*) sebagai aplikasi *programmer board* Arduino [10].

2.6 Wemos D1

Microcontroller Wemos adalah sebuah *microcontroller* pengembangan berbasis modul *microcontroller* ESP 8266. *Microcontroller* Wemos dibuat sebagai solusi dari mahalnya sebuah sistem *wireless* berbasis *microcontroller* lainnya. Dengan menggunakan *microcontroller* Wemos biaya yang dikeluarkan untuk membangun sistem WiFi berbasis *microcontroller* sangat murah, hanya sepersepuluhnya dari biaya yang dikeluarkan apabila membangun sistem WiFi dengan menggunakan *microcontroller* Arduino Uno dan WiFi Shield [11].

2.7 Protokol ZigBee

Protokol ZigBee merupakan sebuah teknologi dan protokol jaringan komputer dengan standar IEEE 802.15.4 yang dapat menghubungkan semua perangkat dengan cepat, memiliki *transfer rate* sekitar 250Kbps, daya tampung yang banyak, dan konsumsi daya yang rendah. ZigBee berjalan pada frekuensi 2,4 GHz dengan 16 buah *channel* di dalamnya. Protokol ZigBee terdiri atas sejumlah *layer* terstruktur dan memiliki hubungan erat dengan *layer-layer* di dalam jaringan komputer. Misalnya dengan *Medium Access Control* (MAC), yang berkaitan dengan pengalamatan secara fisik pada komputer dan perangkat terhubung lainnya di dalam jaringan komputer. Pada jaringan ZigBee terdapat tiga tipe perangkat yaitu *coordinator*, *router*, *end device*. *Coordinator* berfungsi sebagai server yang akan menangani *router* maupun *end device* pada ZigBee, *router* berfungsi untuk memperluas cakupan wilayah dari ZigBee dan juga dapat menyediakan rute

cadangan jika terjadi masalah pada rute normal, sedangkan *end device* merupakan perangkat yang dapat menerima dan mengirim pesan dengan syarat harus terhubung dengan *router* maupun *coordinator* [12].

Berikut adalah keunggulan yang dimiliki ZigBee dibandingkan protokol jaringan lainnya dengan standar 802.15 adalah:

1. Jangkauan jaringan (*Network Range*) pada ZigBee yang cukup luas yaitu dapat mencapai rata-rata 70 meter.
2. Hanya membutuhkan waktu yang sangat singkat untuk dapat bergabung ke dalam jaringan komputer.
3. Konsumsi daya yang sangat rendah.
4. ZigBee dapat menampung hingga 65.000 klien (komputer).
5. Tingkat keamanan yang baik.

2.8 Modul Xbee S2C

Xbee merupakan sebuah modul RF *transceiver* menggunakan *standart protocol* ZigBee dan bekerja dalam jangkauan frekuensi 2.4 GHz. Antarmuka komunikasi Xbee menggunakan serial komunikasi UART (*Universal Asynchronous Receiver Transmitter*). Modul tersebut memberi solusi konektivitas *endpoint* nirkabel untuk perangkat *embedded*. Xbee memiliki daya pancar 2dBm dengan sensitivitas minimum -96 dBm [13].

2.9 Pulse Sensor (Sensor Nadi)

Pulse sensor adalah sensor yang dapat menghitung denyut jantung manusia yang diproduksi oleh *Fungky Corporation*. Sensor ini menggunakan *infrared* dan *photodiode*. Infrared akan memancarkan sinyal yang menembus kulit pada tangan yang kemudian akan ditangkap oleh *photodiode*. Konsepnya adalah infrared dan photodiode akan menangkap perubahan volume darah pada jari tangan pada saat jantung memompa darah keseluruh tubuh. dari sinilah data denyut jantung akan didapatkan untuk kemudian diproses [14].

2.10 MySQL

Menurut buku MySQL Reference Manual, MySQL (dibaca: mai-ess-que-ell bukan maisekuel) adalah suatu sistem manajemen database (*Database Management System*) atau DBMS. MySQL adalah sistem yang berguna untuk melakukan proses pengaturan koleksi-koleksi struktur data (database) baik yang meliputi proses pembuatan atau proses pengelolaan database. MySQL ini bersifat open source, artinya setiap orang dimungkinkan untuk menggunakan dan memodifikasinya. MySQL ini suatu produk yang berjalan pada Linux, tetapi seiring berjalannya waktu dan pengetahuan maka para pengembang kemudian menu MySQL yang bisa diakses. Beberapa kelebihan MySQL, antara lain:

1. MySQL dapat berjalan dengan stabil pada berbagai sistem operasi, seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, dan masih banyak lagi.
2. Bersifat Open Source, MySQL didistribusikan secara open source (gratis), di bawah lisensi GNU General Public Licence (GPL).
3. Bersifat Multiuser, MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah.
4. MySQL memiliki kecepatan yang baik dalam menangani query (perintah SQL). Dengan kata lain, dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu. Dan segi security atau keamanan data, MySQL memiliki beberapa lapisan sekuriti, seperti level subnet mask, nama host dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta password yang terenkripsi [15].

2.11 Komunikasi Data

Komunikasi data adalah proses pengiriman data atau informasi dari suatu sumber (*source*) ke tujuan (*destination*). Komunikasi data dapat dilakukan antara dua jenis komputer atau lebih yang jenisnya sama ataupun berbeda. Komunikasi data dapat berjalan dengan baik jika mengacu pada aturan atau standar yang direkomendasikan oleh badan internasional utama yang mengaturnya.

Komunikasi data merupakan bagian vital dari suatu masyarakat informasi

karena sistem ini menyediakan infrastruktur yang memungkinkan komputer-komputer dapat berkomunikasi satu sama lain. Data yang dimaksud disini adalah sinyal-sinyal elektromagnetik yang dibangkitkan oleh sumber data yang dapat ditangkap dan dikirimkan ke terminal – terminal atau *device* penerima. Agar data dapat dikomunikasikan dengan baik, maka harus terpenuhi model komunikasinya. Model komunikasi dalam komunikasi data terdiri dari beberapa hal, yaitu [16]:

1. *Source*, menghasilkan data untuk ditransmisikan.
2. *Transmitter* (Tx), berfungsi mengubah data menjadi sinyal yang dapat dipancarkan.
3. *Transmission Sistem*, bertugas membawa data.
4. *Receiver* (Rx), berfungsi mengubah sinyal yang diterima menjadi data.
5. *Destination*, tujuan data akhir atau pengambilan data.

2.12 Diagram UML

Unified Modeling Language atau yang disingkat UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung untuk memspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak berorientasi objek. UML memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa pemrogram yang spesifik, skema basis data, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem perangkat lunak. UML juga merupakan sebuah bahasa standar untuk pengembangan sebuah perangkat lunak yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk model-model, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang seharusnya dibuat yang merupakan salah satu proses implementasi pengembangan perangkat lunak. UML terdiri atas pengelompokan diagram-diagram sistem menurut aspek atau sudut pandang tertentu. Diagram tersebut menggambarkan permasalahan maupun solusi dari suatu model. UML mempunyai diagram, yaitu *use case*, *class*, *object*, *state*, *sequence*, *collaboration*, *activity*, *component* dan *deployment diagram* [16]. UML terdiri dari beberapa diagram, yaitu:

1. *Diagram Use Case*

Diagram *Use Case* merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan apa saja aktifitas yang dilakukan oleh suatu sistem dari sudut pandang pengamatan luar. Persoalan yang ada pada diagram *use case* itu apa yang dilakukan bukan bagaimana melakukannya. Diagram *Use Case* berguna dalam 3 hal, yakni:

- a. Menjelaskan fasilitas atau fitur yang ada
- b. Komunikasi dengan klien
- c. Membuat pengujian dari kasus-kasus secara umum

2. Diagram *Class*

Diagram *Class* memberikan pandangan secara luas dari suatu sistem dengan menunjukkan kelas-kelas dan hubungannya. Diagram *class* bersifat statis, dengan menggambarkan hubungan apa yang terjadi bukan apa yang terjadi jika mereka berhubungan. Diagram *Class* mempunyai 3 jenis hubungan, yakni:

a. *Association*

Association merupakan hubungan bagian dari dua kelas. Terjadi *association* antara dua kelas jika salah satu bagian dari kelas mengetahui yang lainnya dalam melakukan suatu kegiatan.

b. *Aggregation*

Aggregation terjadi jika salah satu kelasnya merupakan bagian dari suatu kumpulan kelas. *Aggregation* memiliki titik pusat yang mencakup keseluruhan bagian.

c. *Generalization*

Generalization merupakan hubungan turunan dengan mengasumsikan satu kelas merupakan suatu *superclass* (kelas super) dari kelas lain. *Generalization* memiliki tingkatan yang berpusat pada *superclass*.

3. Diagram *Sequence*

Diagram *Sequence* merupakan salah satu diagram interaksi yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan, pesan apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu, dan objek-objek yang

berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut.

4. Diagram *Activity*

Pada dasarnya diagram *activity* sering digunakan oleh *flowchart*. Diagram *activity* berfokus pada aktivitas-aktivitas yang terjadi dan terkait dalam suatu proses tunggal. Jadi diagram ini menunjukkan bagaimana aktivitas-aktivitas tersebut bergantung satu sama lain.