

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Latihan fisik atau olahraga adalah aktivitas yang dilakukan secara terencana, teratur dan berulang-ulang dalam intensitas tertentu untuk meningkatkan taraf kesehatan. Olahraga akan menyebabkan beberapa perubahan terhadap tubuh, seperti detak jantung dan saturasi oksigen dalam darah. Salah satu olahraga yang paling sering dan mudah dilakukan banyak orang adalah olahraga lari.

Olahraga lari merupakan salah satu aktivitas fisik yang membutuhkan banyak energi, yang dapat meningkatkan denyut jantung dan saturasi oksigen dalam darah. Saat berlari, tubuh membutuhkan oksigen dalam jumlah yang besar untuk memenuhi kebutuhan akan energi [1]. Jika kadar oksigen dalam darah menurun melewati batas normal dan detak jantung yang melebihi batas maksimal akan sangat berbahaya bagi tubuh karena dapat menyebabkan pingsan sampai kematian. Selain itu olahraga secara berlebihan dapat menyebabkan aritmia pada jantung. *European Heart Journal* pada tahun 2013 menyarankan mereka yang mempunyai riwayat keluarga dengan gangguan irama jantung (aritmia) untuk tidak melakukan aktivitas fisik yang membakar lemak secara berlebihan karena dapat berdampak buruk terhadap kesehatan jantung [2]. Sehingga, dibutuhkannya pemantau detak jantung dan saturasi oksigen untuk memudahkan pelatih dalam mengontrol kegiatan lari atletnya.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ary Sulistyio Utomo, Erda Hermono Puspo Negoro, dan Mohamad Sofie yang berjudul “*Monitoring Heart Rate dan Saturasi Oksigen Melalui Smartphone*” [3]. Menyimpulkan bahwa sistem pembacaan sensor *heart rate* dan saturasi oksigen sudah bekerja dengan baik. Sistem sudah dapat membaca dan mengirimkan hasil pembacaan sensor *heart rate* dan saturasi oksigen secara langsung melalui *smartphone*. Namun, pembacaan nilai *heart rate* dan saturasi oksigen yang berbeda antara tampilan LCD dengan *smartphone* dikarenakan waktu pembacaan dan pengiriman data yang berbeda.

Mengacu pada penelitian tersebut diperlukan penelitian lanjutan untuk memantau dan merekam secara *real time* di dalam sebuah *website*.

Berangkat dari fakta diatas, dibangunlah sebuah aplikasi pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam darah berbasis IoT yang dapat membantu pelatih untuk mengetahui jumlah detak jantung dan saturasi oksigen agar dapat menyesuaikan intensitas latihan atletnya. Maka diangkatlah tema tugas akhir yang berjudul "RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU DETAK JANTUNG DAN SATURASI OKSIGEN DALAM LATIHAN LARI BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*".

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang pada sub bab sebelumnya, maka dapat dirumuskan sebuah masalah yaitu bagaimana membangun sebuah aplikasi pemantau detak jantung dan saturasi oksigen ketika latihan lari berbasis *Internet of Things (IoT)* ?

## **1.3 Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk membangun sebuah aplikasi pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam latihan lari berbasis *Internet of Things (IoT)*.

Sedangkan untuk tujuan dalam penulisan tugas akhir ini :

1. Memudahkan pelatih dalam memantau detak jantung dan saturasi oksigen atlet dalam latihan lari.
2. Memudahkan pelatih dalam merekam dan melihat hasil pantauan detak jantung dan saturasi oksigen atlet saat berlari melalui *website* secara *real time*.

#### 1.4 Batasan Masalah

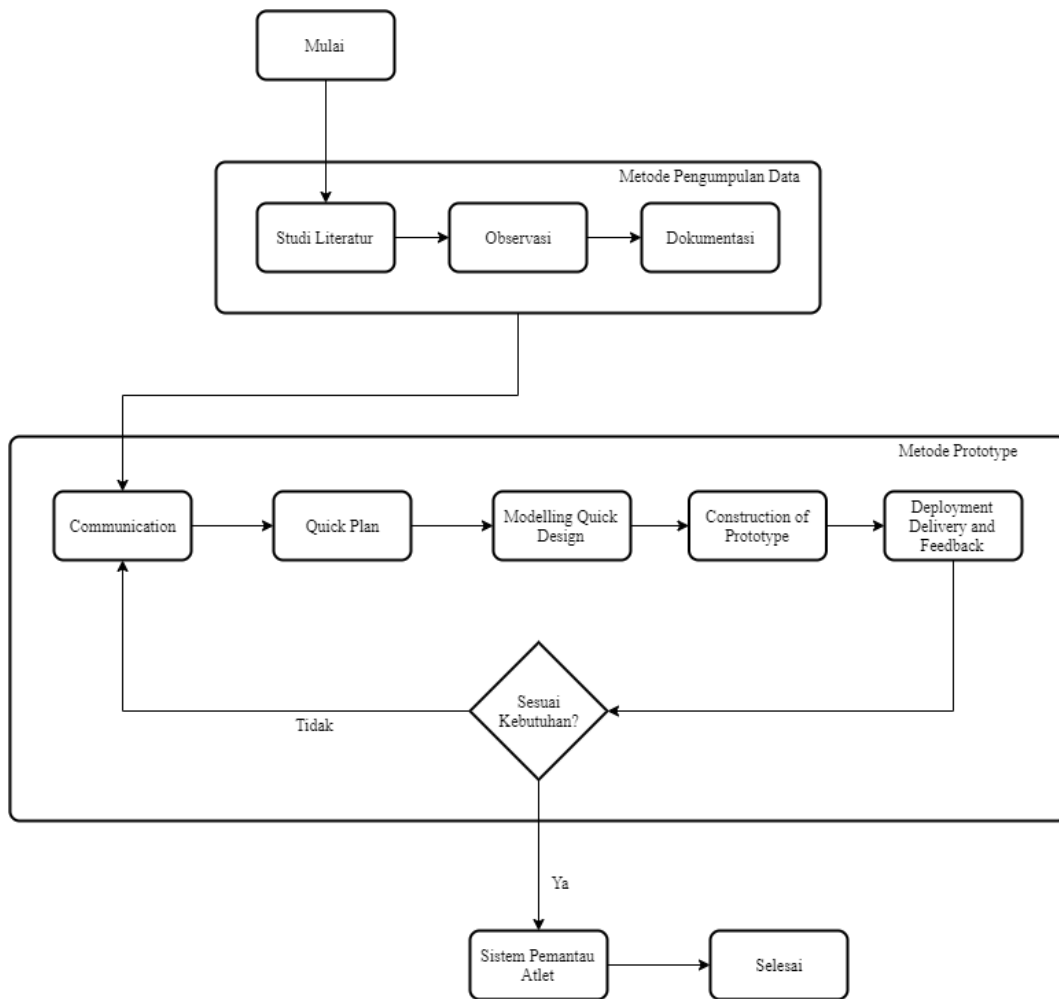
Pembatasan suatu masalah digunakan untuk menghindari adanya penyimpangan maupun pelebaran pokok masalah agar penelitian lebih terang dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian akan tercapai.

Adapun batasan dalam pembangunan media pembelajaran ini adalah :

1. Aplikasi yang dibangun adalah untuk memantau jumlah detak jantung dan saturasi oksigen ketika latihan lari.
2. Penelitian data detak jantung dan saturasi oksigen difokuskan untuk menghasilkan riwayat kondisi pengguna.
3. Keluaran perangkat lunak yaitu berupa antarmuka untuk pengguna berupa aplikasi web.
4. Aplikasi dibangun menggunakan mikrokontroler *Raspberry Pi 3 Model B*, *MCP3008 ADC Converter*, dan modul *Heart Rate Pulse Sensor*.
5. Model proses menggunakan *Prototype*.
6. Pemrograman dibuat menggunakan Sublime Text dan Arduino IDE.

#### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam pembangunan aplikasi pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam latihan lari adalah menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif merupakan metode yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang hal-hal yang diperlukan secara sistematis, faktual, dan akurat. Tahapan penelitian ini, dilakukan sebagai berikut.



**Gambar 1.1 Metodologi Penelitian**

### 1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dapat diperoleh secara langsung dari objek penelitian. Cara-cara yang mendukung untuk mendapatkan data primer yaitu sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Studi literatur adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari, meneliti, dan menelaah berbagai jurnal dan literatur yang ada kaitannya dengan penelitian mengenai sistem pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam latihan lari menggunakan *raspberry pi*. Berikut

beberapa literatur yang didapatkan untuk membantu penelitian sebagai berikut :

- a. Dalam jurnal yang ditulis oleh Musayyanah, Ira Puspasari, dan Pauladie Susanto yang berjudul “*MONITORING TARGET HEART RATE (THR) UNTUK OPTIMALISASI LATIHAN LARI BERBASIS INTERNET OF THINGS*” dapat disimpulkan bahwa *prototype* yang dibangun dalam bentuk *Box Monitoring HR*, yang dikirimkan ke dalam *database server*, dan dipantau secara *real time* di aplikasi dan *web browser* telah berhasil berjalan dengan baik dan memiliki beberapa penilaian performansi atau kinerja dari *prototype* tersebut, yang meliputi tingkat kesalahan sensor mencapai 0,6 HR% dan kinerja media transmisi (modul ESP) mampu mengirimkan data HR secara *real time* dengan  $loss < 1\%$  [1]. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemantauan HR pengguna berjalan dengan baik dan data HR dapat dikirimkan secara *real time*.
- b. Dalam jurnal yang ditulis oleh Ary Sulistyono Utomo, Erda Hermono Puspo Negoro, dan Mohamad Sofie yang berjudul “*MONITORING HEART RATE DAN SATURASI OKSIGEN MELALUI SMARTPHONE*” dapat disimpulkan bahwa pembacaan dan pengiriman data hasil dari sensor *heart rate* dan saturasi oksigen berhasil dilakukan secara langsung melalui *smartphone*. Sistem ini dibangun menggunakan *mikrokontroler* Arduino Nano, SPO2 MAX 30100, dan ESP01 sebagai pengolah data dan koneksi *Wi-Fi*. Selisih pembacaan nilai *heart rate* dan saturasi oksigen pada alat dan pasien monitor terbesar 0,8% untuk *heart rate* dan 1% untuk saturasi oksigen [3]. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa modul SPO2 MAX 30100 dapat digunakan sebagai sensor detak jantung dan saturasi oksigen yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi.
- c. Dalam jurnal yang ditulis oleh Ryan H. Simanjuntak, Joice N. A. Engka, dan Sylvia R. Marunduh yang berjudul “PENGARUH LATIHAN FISIK AKUT TERHADAP SATURASI OKSIGEN PADA

PEMAIN BASKET MAHASISWA FAKULTAS KEDOKTERAN UNSRAT” dapat disimpulkan bahwa penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh antara latihan fisik akut terhadap saturasi oksigen. Responden diberi perlakuan berupa olahraga basket selama 20 menit. Nilai saturasi diperiksa menggunakan alat *pulse oksimetri* yang diperiksa sebelum dan sesaat sesudah latihan. Hasil penelitian ini menunjukkan latihan fisik akut berpengaruh dalam peningkatan saturasi oksigen [4]. Penelitian tersebut diuraikan bagaimana saturasi oksigen dapat menjadi salah satu indikator kondisi tubuh atlet.

## 2. Pengamatan (Observasi)

Observasi merupakan pengamatan yang langsung secara terstruktur dan memerlukan hasil pencatatan sebagai hasilnya, dengan metode observasi ini akan dilakukan pengamatan terhadap cara kerja pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam latihan lari.

## 3. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode untuk mencari dokumen atau data-data yang dianggap penting melalui artikel, jurnal, pustaka, buku dokumentasi, serta melalui media elektronik yaitu internet, yang ada kaitannya dengan diterapkannya penelitian mengenai pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam latihan lari.

### 1.5.2 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam penelitian ini, metode pembangunan perangkat lunak adalah menggunakan metode *Prototype*. Metode *Prototype* merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak untuk mengidentifikasi kebutuhan dari perangkat lunak yang dihasilkan [5]. Dengan metode prototipe ini pengembang dan pengguna (*user*) dapat saling berinteraksi selama pembuatan sistem.

Paradigma *Prototype* membantu *user* dan pengembang untuk memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai apa yang akan dibangun, sehingga jika terjadi suatu perubahan pada suatu *Prototype* yang dibutuhkan *user* maka pada saat

yang sama pula pengembang harus memahami kebutuhan *user* dengan baik. Adapun tahapan dalam melaksanakan metode *Prototype* adalah sebagai berikut :

1. *Communication*

Pengembang mendefinisikan format seluruh perangkat lunak, mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat, seperti melakukan pengamatan dan pengumpulan kuesioner kepada atlet dan pelatih untuk mengetahui kebutuhan dari segi *user*, *hardware*, maupun *software*.

2. *Quick Plan*

Pada tahapan ini dilakukan perancangan *prototype* sistem. *Prototype* yang dibuat disesuaikan dengan sistem yang telah didefinisikan sebelumnya.

3. *Modelling Quick Design*

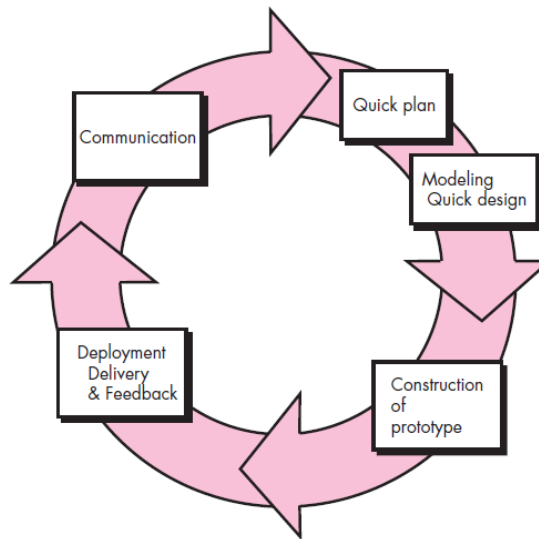
Pada tahap ini dilakukan permodelan *prototype* sistem yang disesuaikan dengan perancangan sistem.

4. *Construction of Prototype*

Pada tahapan ini dilakukan dua tahap pengkodean yaitu pengkodean sistem GPIO pada *Raspberry PI* (sebagai *mikrokontroler* penghubung antara *web* dan modul MAX30102) serta pengkodean pada *web* (penyajian aplikasi sebagai wadah untuk memantau kondisi atlet).

5. *Deployment Delivery and Feedback*

Pada tahapan ini dilakukan pengujian pada perangkat lunak yang telah dibangun. Hal ini dilakukan untuk menguji kehandalan *software*.



**Gambar 1.2 Metode Prototype**

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi ini disusun untuk memberikan gambaran secara umum tentang penelitian yang dilakukan. Sistematika penulisannya sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan berisi mengenai latar belakang masalah yang terjadi ketika latihan lari, identifikasi masalah yang terjadi, maksud dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan, dan menjelaskan mengenai sistematika penulisan dalam penelitian yang dilakukan.

### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab tinjauan pustaka berisi mengenai teori yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yaitu pembangunan aplikasi pemantau detak jantung dan saturasi oksigen dalam latihan lari dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Teori yang dimaksudkan dapat bersalah dari buku, jurnal, *theses* atau sumber pendukung lainnya.



### **BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan analisis penelitian yang berkaitan dengan sistem yang akan dibangun. Analisis tersebut meliputi analisis masalah yang terdapat pada sistem sehingga aplikasi pemantau detak jantung dan saturasi oksigen ketika berlari tersebut harus dibangun, analisis sistem yang sedang berjalan menjelaskan prosedur yang bisa dilakukan oleh sistem pada sistem tersebut, memberikan informasi spesifikasi kebutuhan non fungsional yang mencakup pengguna sebagai target yang menggunakan aplikasi nantinya, *software* sebagai perangkat yang mendukung penggunaan aplikasi, dan *hardware* sebagai perangkat yang mendukung penggunaan aplikasi secara fisik. Selanjutnya, digunakan *tools* untuk membangun perancangan dalam bentuk diagram-diagram maupun antarmuka sistem.

### **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi implementasi dari hasil pada tahapan analisis dan perancangan, yang telah dibuat, yang disertai dengan hasil tertulis pengujian dari aplikasi, sehingga dapat dipastikan apakah aplikasi yang dibangun dapat berjalan secara efektif sesuai rancangan atau tidak.

### **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan yang menjadi pendapat akhir mengenai sistem yang telah dibangun, beserta saran-saran untuk pengembangan sistem ini kedepannya.

