

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Olahraga kini sudah menjadi suatu kebutuhan masyarakat secara luas. Terbukti dari bertumbuhnya pusat-pusat kebugaran serta dipenuhinya ruang-ruang publik pada hari libur oleh masyarakat yang berolahraga[2]. Kondisi tubuh yang sehat dan terhindar dari penyakit kronis, masyarakat disarankan untuk aktif secara fisik[1]. Aktivitas fisik merujuk kepada gerakan yang membutuhkan kontraksi otot. Sementara itu olahraga merupakan bentuk khusus dari aktivitas fisik yang terencana dan sengaja dilakukan untuk menyehatkan badan. Contohnya, lari, senam, renang, bersepeda dan sebagainya[1].

Olahraga fisik yang dilakukan untuk meningkatkan kebugaran tidak tergantung dari seberapa berat aktivitas fisik yang dilakukan, tetapi seberapa rutin aktivitas tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mencapai intensitas tertentu dari detak jantung dan kadar oksigen agar bisa menjaga kesehatan jantung[1]. Manfaat melakukan olahraga yang teratur juga tidak hanya berdampak baik bagi kesehatan jantung tetapi juga bisa mencegah obesitas, diabetes melitus, hiperlipidemia, stroke dan hipertensi[2]. Akan tetapi kesadaran masyarakat tentang pentingnya berolahraga tidak di dampingi dengan pengetahuan yang cukup tentang bagaimana cara melakukan olahraga fisik yang benar, terutama bagi masyarakat yang pemula untuk olahraga fisik[1]. Masyarakat yang merupakan pemula untuk olahraga fisik tidak mempertimbangkan daya tahan tubuh terhadap aktivitas olahraga fisik sehingga masyarakat pemula beresiko melakukan olahraga fisik yang bisa membahayakan bagi tubuh[2]. Untuk itulah, pengawasan terhadap kondisi tubuh perlu dilakukan sehingga masyarakat bisa memantau kondisi tubuhnya sendiri ketika melakukan olahraga fisik[2]. Salah satu contoh dari resiko berbahaya karena pelaksanaan olahraga fisik yang tidak baik adalah gagal jantung.

Jantung merupakan salah satu organ terpenting dalam tubuh manusia. Jantung memiliki fungsi sebagai alat pompa darah, sehingga darah dapat mengalir keseluruhan

tubuh[5]. Hal inilah yang membuat jantung menjadi organ yang penting untuk di pantau kinerjanya ketika melakukan olahraga fisik. Informasi mengenai detak jantung menjadi sangat penting dalam pemantauan kondisi tubuh ketika berolahraga. Apalagi jika pemantauan juga bisa dilakukan untuk melihat kadar oksigen di dalam darah[2]. Detak jantung dan kadar oksigen dalam darah dapat memberikan indikasi kelelahan pada tubuh dan adanya kelainan pada tubuh ketika melakukan olahraga fisik[2]. Indikasi kelelahan pada tubuh dapat mencegah atau mengurangi resiko kesehatan seperti serangan jantung yang bisa berakibat kematian[2].

Perkembangan teknologi seperti *wearable sensor*, pemantauan detak jantung dan kadar oksigen dapat dilakukan secara *portable*. Penggunaan metode manual untuk penghitungan laju detak jantung dan kadar oksigen saat olahraga fisik tidak memungkinkan, sehingga diperlukan alat yang dapat memantau laju detak jantung dan kadar oksigen secara terus-menerus saat olahraga fisik[2]. Teknologi *wearable sensor* yang biasa digunakan sekarang ini adalah monitoring *heart rate* dan *pulse oximeter*. *Pulse oximeter* merupakan alat monitoring kadar oksigen dalam tubuh dengan metode yang dipakai *photoplethysmograph* (PPG)[2].

Pada penelitian [1], telah dilakukan penelitian pemantauan kadar oksigen menggunakan modul MAX30100 dan *bluetooth low energy* (BLE 4.0) sebagai media komunikasinya. Setelah data kadar oksigen didapatkan, maka akan ditampilkan pada layar LCD. Aplikasi dari sistem hanya dapat menampilkan riwayat dari kadar oksigen yang sebelumnya. Sistem pada penelitian ini hanya bertujuan untuk menampilkan kadar oksigen ketika seseorang dalam keadaan diam saja, sedangkan ketika seseorang bergerak pada saat pengambilan datanya maka hasil kadar oksigennya tidak akan stabil.

Pada penelitian [8], telah dilakukan penelitian pemantauan detak jantung menggunakan *easy pulse* sensor dan *bluetooth* HC-05. Data detak jantung akan dihitung batas maksimalnya berdasarkan umur dari pengguna. Data detak jantung yang telah didapatkan menggunakan *easy pulse* sensor akan diproses pada

mikrokontroler dan di kirimkan dengan *bluetooth* HC-05 ke aplikasi android pada *smartphone*.

Berdasarkan latar belakang diatas, pada tugas akhir ini akan dilakukan penelitian untuk membuat alat yang dapat memonitoring detak jantung dan kadar oksigen ketika melakukan aktivitas olahraga fisik melalui aplikasi *smartphone* dengan metode sinyal *photoplethysmography* (PPG). Sistem ini terdiri dari sensor MAX30100 yang dapat mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen dalam darah menggunakan dua buah led dan photodiode. Nilai detak jantung dan kadar oksigen yang di dapatkan dari MAX30100 akan mengindikasikan kelelahan seseorang ketika melakukan olahraga fisik. Oleh karena itu, diangkat judul “**Rancang Bangun Sistem Notifikasi Kelelahan Pada Aktivitas Olahraga Fisik Berdasarkan Nilai *Heartrate* Dan *Oxygen Saturation* Berbasis Android**”. Penelitian yang akan dilakukan yaitu, memantau detak jantung dan kadar oksigen ketika seseorang melakukan aktivitas olahraga fisik. Detak jantung dan kadar oksigen yang didapat akan ditampilkan pada aplikasi dan disimpan pada *database* sistem. Data detak jantung dan kadar oksigen dapat dijadikan acuan untuk mencari tingkat kelelahan seseorang ketika berolahraga fisik.

1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah untuk penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana merancang MAX30100 menghitung nilai detak jantung dan kadar oksigen (SpO_2)
2. Bagaimana merancang sistem yang dapat menghitung batas normal nilai detak jantung dan kadar oksigen serta mampu untuk memberikan notifikasi ketika nilai detak jantung dan kadar oksigen (SpO_2) melebihi batas normal
3. Bagaimana merancang sistem yang dapat melakukan notifikasi kelelahan menggunakan sinyal PPG dengan pendekatan detak jantung dan kadar oksigen (SpO_2)

4. Bagaimana merancang sistem yang dapat menyimpan data dan menampilkan rekaman data detak jantung, kadar oksigen (SpO_2) pada aktivitas olahraga lari

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Olahraga fisik yang dijadikan objek penelitian dilakukan di dalam ruangan menggunakan *treadmill running test*
2. Pengujian dilakukan pada saat olahraga lari dengan kecepatan 2 kilometer /jam pada 5 hari yang berurut
3. Pengujian dilakukan pada laki-laki / perempuan dewasa bukan atlet terlatih dengan umur 20-30 tahun

1.4 Tujuan Penelitian

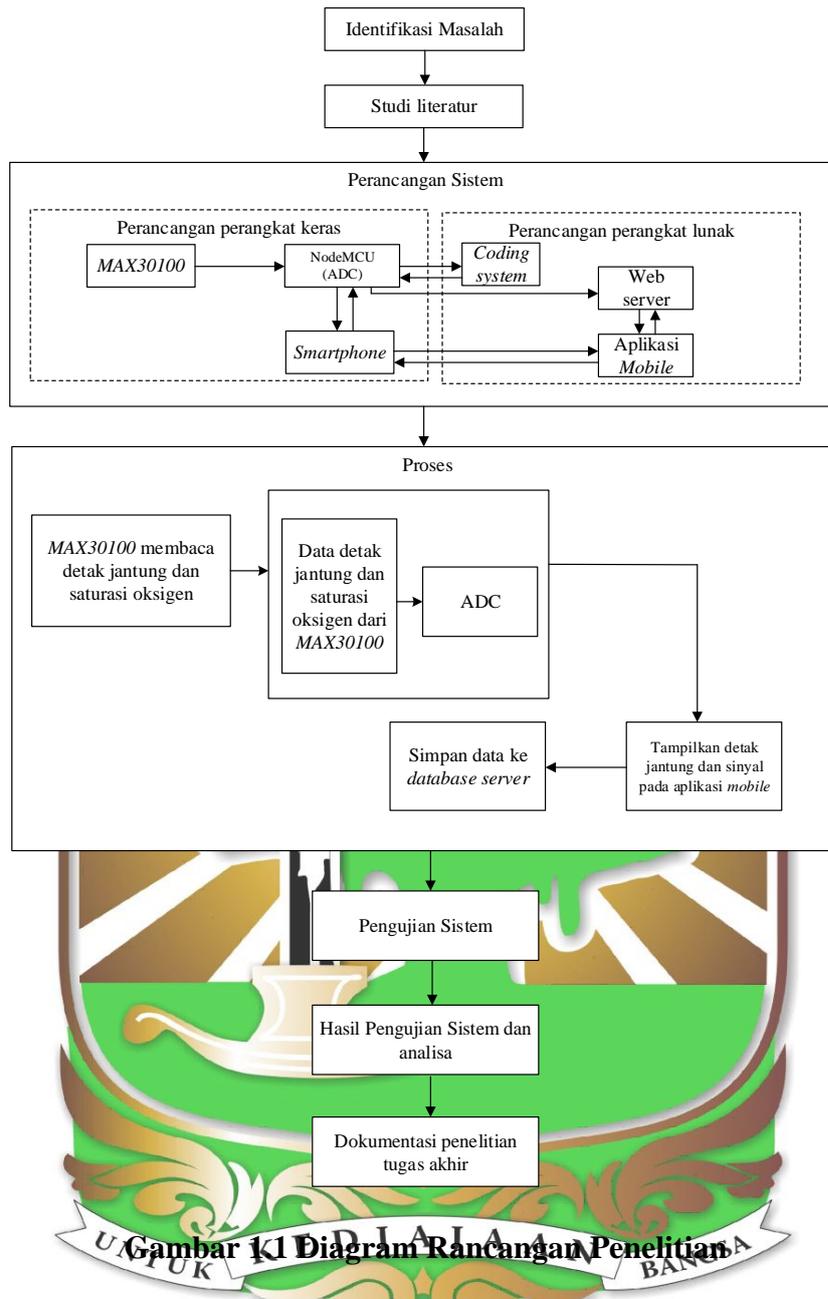
Tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah Untuk membuat alat yang dapat memonitoring detak jantung dan kadar oksigen (SpO_2) seseorang ketika melakukan aktivitas olahraga fisik menggunakan sinyal PPG dan untuk merekam data detak jantung, kadar oksigen (SpO_2) pada saat aktivitas olahraga lari.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat membantu seseorang yang tidak biasa berolahraga dapat memantau perkembangan kondisi lelah tubuhnya, terutama ketika melakukan aktivitas olahraga, dan mempermudah seseorang dalam mendapatkan bantuan ketika dirinya dalam keadaan tidak baik.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian eksperimental adalah jenis penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab akibat. Penelitian eksperimental digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Berikut ini adalah rancangan penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Diagram Rancangan Penelitian

Berdasarkan gambar 1.1 dapat dijelaskan tahap – tahap yang akan dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahapan awal dalam penelitian ini, dimana pada tahap identifikasi masalah dilakukan proses identifikasi permasalahan yang menjadi latar belakang dilaksanakannya penelitian. Proses penelitian dilakukan dengan cara mempelajari bagaimana modul sensor yang digunakan dapat memberi masukan kepada sistem agar dapat berjalan sesuai kondisi yang diinginkan pada penelitian.

2. Studi Literatur

Pada tahap selanjutnya, dilakukan pembelajaran teori – teori dasar tentang apa itu sinyal PPG (*photoplethysmograph*), sensor – sensor yang digunakan dan mikrokontroler. Tahap ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan pengetahuan dasar dan data dari hasil penelitian – penelitian sebelumnya yang dapat digunakan sebagai acuan pada penelitian ini. Dalam studi literatur ini menggunakan literatur dari jurnal penelitian, buku – buku penunjang yang berkaitan dan beberapa dokumentasi dari internet.

3. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem dibagi menjadi dua perancangan yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

a. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini dilakukan pemilihan perangkat keras apa saja yang diperlukan untuk melakukan implementasi penelitian ini. Pada perancangan sistem ini, modul sensor digunakan sebagai inputan ke mikrokontroler (*nodeMCU*). Nilai sensor ini akan diproses oleh mikrokontroler agar memberikan *output* yang dapat mengetahui kadar oksigen didalam darah. Kemudian mikrokontroller akan mengirimkan nilai kadar oksigen ke *smartphone*.

b. Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak meliputi proses pembacaan data sensor, pemrosesan data dari sensor pada mikrokontroler agar memberikan *output* sesuai kondisi.

4. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem ini menggambarkan bagaimana proses implementasi perancangan penelitian yaitu dengan melakukan monitoring tingkat kelelahan seseorang berdasarkan kadar oksigen dalam darah kemudian melakukan peringatan jika tingkat kelelahan di bawah rata-rata.

5. Pengujian

Setelah dilakukan pengimplementasian sistem, maka dilakukan serangkaian pengujian, seperti pengujian pembacaan data sensor sebagai *input*, pengujian kerja sensor dalam berbagai kondisi, pengujian

mikrokontroler dalam memproses data dari sensor dan pengujian perangkat *mobile* yang dibuat.

6. Analisa Hasil

Dari pengujian sistem dilakukan analisa kinerja sistem dan data-data yang didapatkan selama pengujian.

7. Dokumentasi Hasil

Tahap ini merupakan tahap akhir dari tugas akhir. Pada tahap ini akan dilakukan dokumentasi hasil yang telah tercapai seperti alat uji, program, hasil *screenshoot* program dan *output* serta hal lain yang dirasa perlu.

