

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang termasuk ke dalam kategori *low-middle income countries* (LMICs) yang memiliki penduduk anak muda (<20 tahun) menduduki peringkat 4 di dunia, sebanyak 92 juta anak muda. WHO mengestimasi di tahun 2020 kematian dini akibat penyakit tidak menular atau *non-communicable disease* (NCD) sebanyak 26% dari 261 juta populasi Indonesia[1]. Jumlah kematian yang diakibatkan *non-communicable disease* (NCD) sebanyak 1.863.000 individu di tahun 2018[2], sementara di tahun 2020 sebanyak 1.365.000 individu[1]. Jumlah tersebut masih sangat banyak karena dapat disebabkan oleh pekerjaan yang tidak banyak membutuhkan gerak, dan perilaku hidup yang tidak melakukan banyak gerakan, seperti membaca, menonton, bermain *game*, atau belajar. Perilaku seperti ini paling banyak dilakukan kalangan anak muda[3]. Maka dari itu, jumlah ini harus mengalami penurunan yang signifikan dan dapat diraih dengan melakukan banyak aktivitas fisik, seperti olahraga kardio.

Olahraga kardio adalah kegiatan yang meningkatkan denyut detak jantung hingga target detak jantung yang optimal untuk pembakaran kalori dan lemak yang cukup[4]. Orang yang melakukan olahraga kardio dapat membakar lemak secara efektif, menurunkan kadar kolesterol hingga 20%, meningkatkan kebugaran, peningkatan kekuatan otot, peningkatan massa tubuh tanpa lemak[5], dan mencegah hipertensi[6]. Macam-macam olahraga kardio antara lain *threadmill*, *sit-up*, lompat, *bench press*, *military press*[7], dan sepeda statis.

Sepeda statis (*cycle ergometer*) merupakan bagian dari olahraga kardio[5]. alat olahraga yang berusaha untuk meningkatkan kemampuan aerobik dan kesehatan jantung. Bersepeda adalah kegiatan yang sangat sehat bagi daya tahan tubuh, pengurangan gesekan pada sendi dan mengurangi stress bagi badan dibandingkan dengan olahraga fisik lainnya, seperti berlari atau jogging. Sepeda statis tidak membutuhkan banyak keseimbangan, maka dari itu sepeda statis sangat cocok bagi orang yang memiliki kurang keseimbangan tubuh [8]. Saat ini, sepeda statis sudah banyak variasinya, mulai dari yang banyak fiturnya seperti monitor, kecepatan,

jarak tempuh, denyut jantung, dan jumlah kalori yang terbuang hingga sepeda statis yang tidak memiliki fitur apapun.

Pada penelitian yang dilakukan oleh YeongKyun Lee dan Jongpil Jeong telah dibuat sistem monitoring sepeda yang menggunakan lima sensor, tiga sensor untuk mengukur rotasi per menit dari ban sepeda yang terdiri dari dua sensor hall effect dan satu sensor tekanan, lalu dua sensor lainnya yaitu GPS dan *altitude* sensor yang sudah ada di *smartphone*. Kedua sensor *hall effect* digunakan untuk mengukur rotasi per menit dari ban sepeda dan rotasi pedal. Lalu untuk sensor tekanan digunakan untuk mengukur tekanan pada pedal. Data dari tiap sensor akan dikirim secara periodik melalui komunikasi WiFi, data yang dikirim akan diolah menjadi kecepatan, jarak tempuh, lokasi, ketinggian, dan lainnya[9]. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Ratna Aisuwarya, Muhammad Azmi Riyan, dan Rahmi Eka Putri pada sebuah jurnal "*Design of Bicycle's Speed Measurement System Using Hall Effect Sensor*" telah membuat sebuah sistem sepeda yang dapat mengukur kecepatan sebenarnya menggunakan kecepatan rotasi sepeda. Sistem ini mengimplementasikan sensor *hall effect* yang mendeteksi magnet. Lalu, mikrokontroler memproses data dengan mengonversi revolusi per menit menjadi kecepatan linear. Informasi yang telah diproses seperti kecepatan, kecepatan rata-rata, jarak tempuh akan ditampilkan di screen LCD[10].

Penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dari korea menggunakan komunikasi WiFi untuk pengiriman data sepeda ke *smartphone* dan server hanya saja tidak melakukan pengukuran terhadap kualitas jaringan pengiriman data. Sementara pada penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa Universitas Andalas menggunakan LCD untuk menampilkan data pengguna tanpa mengirimkan ke *smartphone*. Maka dari itu pada penelitian Tugas Akhir meingimplementasi *Internet of Things* (IoT) dalam sistem dengan mengukur parameter kecepatan, *cadence*, jarak, kalori terbuang, RPM, durasi, dan kecepatan rata-rata yang akan dikirimkan menggunakan komunikasi WiFi ke Firebase dan aplikasi. Serta mengukur kualitas jaringan pada pengiriman data dari sistem ke Firebase dan Firebase ke aplikasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan. Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mendesain *smart stationary bike* berbasis Internet of Things (IoT)?
2. Bagaimana cara kerja dari *smart stationary bike* agar dapat mengirim data ke *mobile application*?
3. Bagaimana tingkat akurasi data pada *smart stationary bike*?
4. Bagaimana *Quality of Service* jaringan pada *delay, throughput, dan jitter* pada *smart stationary bike*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui rancangan dan mengimplementasikan *smart stationary bike* menggunakan sensor *hall effect* untuk memantau kecepatan, jarak tempuh, durasi aktivitas, RPM, *cadence*, kecepatan rata-rata dan kalori yang terbuang. *Smart stationary bike* dapat mengirim data ke *mobile application* dan berbasiskan IoT.
2. Melakukan pengujian tingkat akurasi data *cadence*, kecepatan, jarak tempuh, dan kalori terbuang pada *smart stationary bike*
3. Mengetahui *Quality of Service* jaringan pada *delay, throughput, dan jitter* pada *smart stationary bike*.

Adapun manfaat penelitian Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Penelitian diharapkan dapat memberikan *feedback* kepada pengguna untuk meningkatkan motivasi dalam berolahraga di dalam rumah
2. Penelitian diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pengguna sepeda statis dalam menunjukkan kecepatan, durasi aktivitas, jarak tempuh, kecepatan rata-rata, RPM, *cadence*, dan kalori yang terbuang secara *mobile*.
3. Penelitian diharapkan dapat memberikan tingkat keakurasian data pada alat *low-cost smart stationary bike*.

1.4 Batasan Masalah

Dalam Tugas Akhir terdapat beberapa hal yang harus dibatasi untuk memberi fokus kepada objek yang dikerjakan, diantaranya:

1. Sistem monitoring kecepatan, kecepatan rata-rata, *cadence*, jarak tempuh, durasi aktivitas, RPM, dan kalori yang terbuang
2. Menggunakan mikrokontroler DOIT ESP32 DEVKIT V1 untuk pengolahan data.
3. Sistem menggunakan magnet dan modul sensor *hall effect* A3144 sebagai sensor yang dapat mendeteksi kecepatan.
4. Sensor *hall effect* diletakkan pada ban sepeda statis (*cycle ergometer*).
5. Platform *database* yang digunakan adalah Cloud Firestore Firebase
6. Sistem menggunakan berat badan 74,5 Kg dan nilai MET 7 dalam spesifikasi aktivitas sepeda statis dan umum.
7. Protokol komunikasi sistem menggunakan WiFi untuk pengiriman data ke aplikasi.
8. Pengujian performansi sistem dengan pengukuran QoS berupa parameter *delay*, *throughput*, dan *jitter*.

1.5 Metode Penelitian

Metodologi yang digunakan untuk menyelesaikan penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah pada penelitian yaitu permasalahan pada pengguna sepeda statis yang belum terkoneksi dengan suatu aplikasi di *smartphone* yang mampu menyimpan riwayat pengguna dan mampu memberikan *feedback* kepada pengguna untuk memotivasi dalam berolahraga.
2. Studi Literatur
Melakukan pencarian, mengumpulkan, dan mempelajari informasi dari jurnal dan artikel sebagai landasan dalam penyusunan Penelitian yang berhubungan dengan IoT, Mikrokontroler ESP32, dan sensor *Hall Effect*.
3. Perancangan sistem
Terdapat 2 macam perancangan sistem, yaitu:

1. Perancangan *Hardware*

Melakukan pengumpulan *hardware* yang akan digunakan serta mendukung pada penelitian ini yaitu mikrokontroler ESP32, magnet, dan sensor *hall effect*.

2. Perancangan *Software*

Pada tahap perancangan *software* menggunakan Arduino IDE untuk pemrograman mikrokontroler.

4. Implementasi

Membuat sistem dari *hardware* yang telah dirancang serta mengimplementasikan program yang telah dirancang ke mikrokontroler.

5. Pengujian Sistem

Sistem yang telah dibuat lalu dilakukan pengujian performansi dengan menggunakan parameter *Quality of Service* seperti *delay*, *throughput*, dan *jitter*.