

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bulutangkis adalah salah satu olahraga yang cukup populer di Indonesia. Pada olahraga bulutangkis terdapat beberapa teknik dasar diantaranya teknik pukulan (stroke). Pada permainannya, teknik dasar pukulan merupakan teknik yang penting untuk dikuasai oleh pemain bulutangkis dan merupakan jantung dari permainan bulutangkis [1]. Dalam penguasaan teknik bulutangkis dibutuhkan serangkaian latihan dan analisis permainan dari seorang pemain bulutangkis, seorang pelatih dapat melihat video rekaman latihan kemudian melakukan analisis pola bermain dari pemain bulutangkis [2]. Berdasarkan wawancara dengan Tjung (66 tahun) merupakan guru besar di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Padang dan mantan pelatih bulutangkis yang dilakukan di Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat. Narasumber menyebutkan dalam proses latihan gerakan dari pemain bulutangkis akan dianalisis dengan menentukan gerakan gerakan yang sering maupun jarang dilakukan oleh seorang pemain sehingga pelatih dapat memberikan *feedback* terhadap si pemain. Proses ini dilakukan dengan pengamatan langsung ataupun dengan video rekaman. Metode ini memiliki kelemahan dimana dapat terjadi *human error* dalam proses pengamatan sehingga pelatih tidak memberi penanganan yang tepat kepada pemain. Dengan permasalahan tersebut, terdapat solusi seperti dengan penggunaan teknologi *HAR (Human Activity Recognition)* yang memungkinkan sistem dapat mendeteksi dan mengklasifikasikan gerak dari manusia. *HAR* memungkinkan setiap gerakan dari pemain dapat dilacak sehingga pelatih dapat memberi penanganan yang tepat pada pemain.

Pada penelitian [3] telah dilakukan penelitian pada sistem yang dapat mendeteksi gerakan dasar pada bulutangkis dengan menggunakan Accelerometer dan gyroscope sebagai sensor, dan menggunakan arduino serta machine learning dengan algoritma *SVM (Support Vector Machine)* dan *KNN (K - Nearest Neighbor)* dalam pengklasifikasian jenis gerakannya. Pada penelitian ini didapatkan hasil

akurasi dari algoritma *KNN* sebesar 82,5 % dan algoritma *SVM* sebesar 89,2 %. Selanjutnya, pada penelitian [4] dilakukan penelitian tentang rekognisi aktivitas pada olahraga bulutangkis melalui pose dengan menggunakan beberapa metode algoritma *supervised learning* seperti *logistic regression*, *random forest*, dan *KNN* yang menghasilkan akurasi yang signifikan berkisar 80% hingga 90%. Adapun penelitian yang dilakukan pada pengenalan gerakan dari olahraga basket dengan menggunakan sensor *accelerometer* dan *gyroscope* pada *smartwatch* dengan hasil akurasi tertinggi menggunakan algoritma *KNN* sebesar 81,62 % [5]. Pada penelitian ini deteksi dilakukan menggunakan kamera sehingga. Pada penelitian selanjutnya juga dilakukan klasifikasi gerakan pada manusia dengan menggunakan *accelerometer* dengan menggunakan algoritma *DNN (Deep Neural Network)* dan mendapatkan akurasi sebesar 93% [6].

Dari penelitian sebelumnya data diharuskan diolah pada sebuah *web server* dan membutuhkan koneksi internet untuk proses klasifikasi gerakan, dengan itu pada penelitian ini dibuat sebuah sistem yang memanfaatkan *Tiny Machine Learning* yang dapat digunakan pada mikrokontroler serta dapat digunakan tanpa menggunakan koneksi internet sehingga dapat memangkas biaya dan pemrosesan data yang lebih cepat. Berdasarkan pemaparan latar belakang maka dilakukan penelitian dengan judul “***Wearable Device Untuk Klasifikasi Gerakan Pukulan pada Olahraga Bulutangkis Menggunakan TinyML***”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana gerakan pukulan bulutangkis dari pengguna dapat dideteksi
2. Bagaimana gerakan pukulan bulutangkis dari pengguna dapat diklasifikasi
3. Bagaimana informasi hasil klasifikasi dapat disampaikan kepada pengguna

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Sistem diujikan dalam kondisi latihan
2. Sistem diujikan pada pengguna yang memegang raket dengan tangan kanan

3. Sistem dapat mengklasifikasikan gerakan bulutangkis pengguna dalam tiga gerakan pukulan: *serve, forehand, smash*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Sistem dapat mendeteksi gerakan dasar dengan menggunakan sensor MPU6050
2. Sistem dapat mengklasifikasikan gerakan pukulan pengguna dengan algoritma *Neural Network*
3. Sistem dapat menyampaikan informasi terkait hasil dari klasifikasi gerakan bulutangkis melalui *smartphone android*

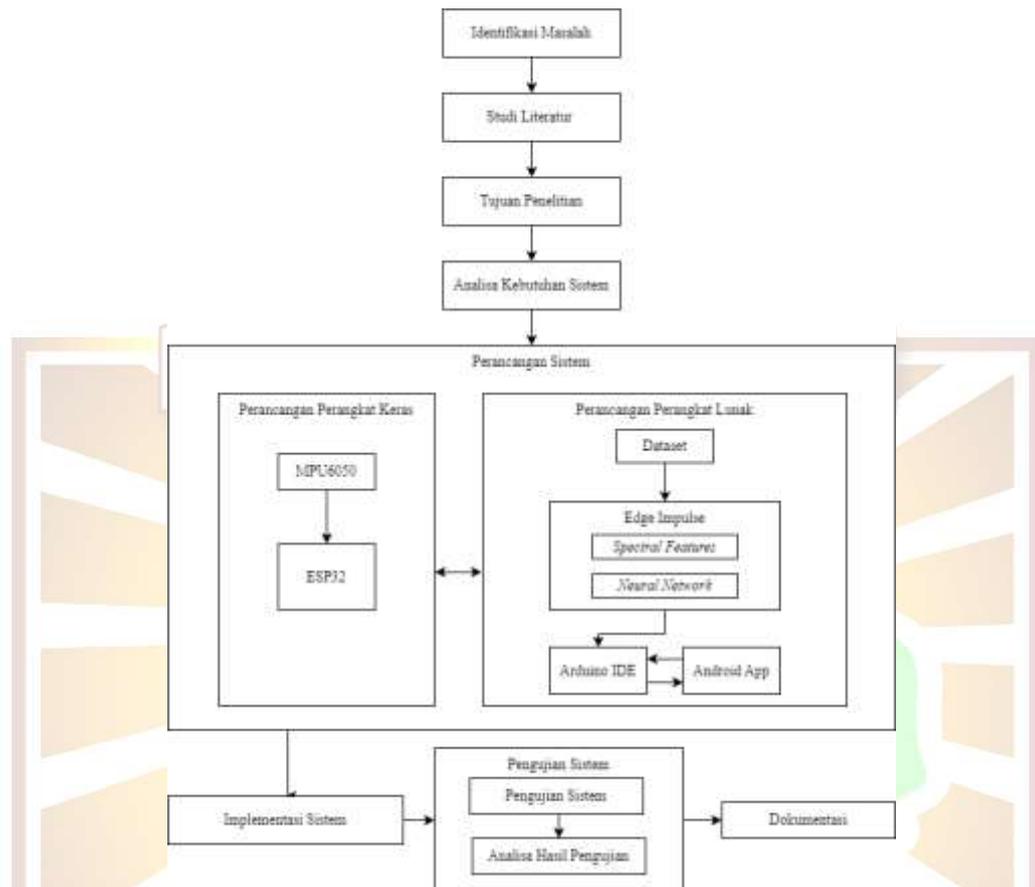
1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Sistem ini dapat dimanfaatkan oleh pelatih bulu tangkis dalam menganalisis karakteristik dari pemain bulutangkis untuk memberikan latihan yang tepat
2. Sistem dapat dimanfaatkan oleh pemain bulu tangkis untuk melakukan evaluasi terhadap teknik gerakan pukulan dasar dalam bulutangkis

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan jenis dan metodologi penelitian *action research*. *action research* merupakan penelitian yang menggunakan tindakan dalam mengatasi suatu masalah. Pada penelitian ini, *action research* bertujuan untuk melakukan pengembangan terhadap suatu sistem dalam menyelesaikan suatu permasalahan, dan evaluasi dari sistem yang dikembangkan.



A. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah yang diangkat pada penelitian ini. Pada penelitian ini masalah yang diangkat adalah pengamatan teknik dasar pukulan pemain bulutangkis yang masih menggunakan rekaman video sehingga rawan akan terjadinya kesalahan saat menganalisis teknik pemain. Permasalahan ini dapat diatasi dengan adanya sistem deteksi gerakan pemain bulutangkis.

B. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan penyusuran serta pemahaman teori berdasarkan sumber jurnal atau artikel yang terdahulu sebagai dasar untuk membantu dalam menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini.

C. Tujuan Penelitian

Tahap ini dilakukan untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Pada penelitian ini didapatkan tujuan sistem dapat mendeteksi gerakan dengan menggunakan sensor MPU6050, dan melakukan klasifikasi gerakan serta dapat memberi informasi kepada pengguna.

D. Analisa Kebutuhan Sistem

Pada bagian ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak.

E. Perancangan Sistem

Pada penelitian ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem yang dibagi menjadi kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak.

1. Perangkat Keras

Pada penelitian ini dibutuhkan perangkat keras diantaranya sensor MPU6050 yang berfungsi sebagai penerima input berupa gerakan, ESP32 sebagai mikrokontroler untuk memproses data dan melakukan klasifikasi terhadap gerakan, serta untuk sumber daya digunakan baterai LiPo (*Lithium Power*) dengan tegangan 3,7 Volt.

2. Perangkat Lunak

Pada penelitian ini digunakan perangkat lunak seperti *Edge Impulse* untuk melakukan ekstraksi fitur dari data mentah gerakan dengan menggunakan *Spectral Features* dan *training data* dengan menggunakan algoritma *Neural Network* terhadap dataset yang dihasilkan, kemudian dibutuhkan Arduino IDE untuk melakukan pemrograman agar sistem dapat mengklasifikasikan gerakan dan mengeluarkan output sesuai rancangan sistem. aplikasi android berfungsi sebagai output untuk menampilkan data pada smartphone.

F. Implementasi Sistem

Pada penelitian ini, rancangan yang telah dilakukan pada tahap selanjutnya diimplementasikan dengan dibuatnya sebuah sistem berbentuk gelang yang dapat dipakai oleh pengguna tanpa kabel sehingga mudah dipakai. Dalam pengimplementasiannya, alat dipastikan dapat berfungsi sesuai tujuan dari penelitian.

G. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk mengetahui sistem yang telah dibuat dapat menjalankan fungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Pada penelitian ini sistem diharuskan dapat mendeteksi tiga jenis gerakan diantaranya *service*, *forehand*, dan *smash* dan memberikan output yang sesuai melalui data yang ditampilkan pada smartphone pengguna melalui *BLE (Bluetooth Low Energy)*.

H. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pembuktian bahwa penelitian yang dilakukan berjalan semestinya. Dokumentasi meliputi setiap rangkaian alur pengerjaan sistem dari perancangan hingga hasil dari penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini dijabarkan dalam beberapa bagian, dengan urutan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab 1 dijelaskan tentang latar belakang penelitian serta dilakukan perumusan masalah, penentuan tujuan serta manfaat sistem yang dibuat.

Bab II Landasan Teori

Bab 2 ini berisi tentang teori dasar ilmu yang mendukung dan mendasari analisis terhadap perencanaan penelitian dan juga terhadap permasalahan yang didapatkan dari berbagai sumber yang berhubungan dengan penulisan proposal penelitian ini.

Bab III Metodologi Penelitian

Bagian ini berisi tentang proses perancangan sistem yang dibuat, yang terdiri dari rancangan perangkat keras dan lunak, kebutuhan alat dan bahan yang digunakan, gambaran umum dan proses pada sistem, rencana pengujian dan analisis kebutuhan.

Bab IV Hasil dan Analisis

Bagian ini berisikan tentang hasil perancangan sistem yang berupa data serta analisis yang dilakukan dalam pembuatan serta evaluasi dari sistem yang dihasilkan

Bab V Penutup

Bagian ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari pembuatan sistem dan data yang diperoleh serta pengembangan untuk penelitian selanjutnya.