

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan tugas akhir.

I.1 Latar Belakang

Pola hidup yang sehat tidak lepas dari adanya faktor pendukung yang dapat memenuhi kebutuhan tubuh, diantaranya dengan mengolah tubuh melakukan aktivitas olahraga. Kebugaran merupakan salah satu hal yang penting dalam menjaga kesehatan, salah satunya dengan olahraga angkat beban. Dalam olahraga angkat beban diperlukan pengetahuan tentang gerakan-gerakan yang benar untuk mendapatkan manfaat pada tubuh. Aktivitas olahraga angkat beban dapat dilakukan di mana saja, dengan menggunakan alat sederhana seperti *dumbbell*. Namun dalam kondisi pandemi virus *Covid-19* saat ini, tidak memungkinkan untuk pergi ke *gym* atau mendatangkan seorang instruktur, sehingga lebih aman dilakukan di rumah. Contoh gerakan yang dapat dilakukan adalah *dumbbell curl*, *overhead press*, *lateral raise*, *seated rows*, *skull crusher*, dan *forward punch*. Agar gerakan-gerakan dapat dilakukan oleh semua kalangan, terutama lansia maka diperlukan sistem yang dapat mendeteksi gerakan yang dilakukan adalah benar, sehingga dapat membantu pemakai dalam menggunakan *dumbbell*.

Salah satu metoda untuk mendeteksi gerakan adalah dengan aplikasi algoritma pengklasifikasi *Support Vector Machine* (SVM). SVM adalah sebuah metoda pembelajaran mesin yang termasuk dalam kategori *supervised learning*[2]. Salah satu keunggulan SVM adalah penggunaan *kernel trick* yang dapat mengatur parameter regularisasi dan *error* klasifikasi secara eksplisit[2]. Pada kasus *gait recognition*, algoritma *Support Vector Machine* dan *Back Propagation* menghasilkan tingkat akurasi klasifikasi yang tinggi[3].

Proses aplikasi algoritma SVM dilakukan pada sebuah *single board computer Raspberry Pi Zero W*. Alasan penggunaan *Raspberry Pi Zero W* karena ketersediaan *tools* yang umum digunakan untuk aplikasi *machine learning* seperti

python dan *scikit-learn*, selain itu dengan harga yang relatif terjangkau dan ukuran yang kecil sehingga memungkinkan untuk dapat diletakkan pada sebuah *dumbbell*. Sensor yang digunakan sebagai *input* data adalah sensor *Innertial Measurement Unit* (IMU) yang dapat membaca nilai *accelerometer*, *gyroscope*, dan *magnetometer*. Maka dalam tugas akhir ini dilakukan perancangan dan realisasi alat deteksi gerakan menggunakan algoritma pengklasifikasi *Support Vector Machine* (SVM).

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah selama melaksanakan tugas akhir ini adalah: Bagaimana merancang dan merealisasikan alat *dumbbell* yang dapat mendeteksi pola gerak olahraga menggunakan sensor IMU dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM)?

I.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah merancang dan merealisasikan alat *dumbbell* yang dapat mendeteksi pola gerak olahraga menggunakan sensor IMU dengan algoritma *Support Vector Machine* (SVM).

I.4 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada tugas akhir ini meliputi:

1. Alat yang dibuat berupa *prototype*.
2. Library yang digunakan adalah *scikit-learn*.
3. Ekstraksi fitur/ciri yang digunakan adalah nilai *maximum*, *minimum*, *range*, *mean* dan *standard deviation*.
4. Data yang digunakan sebagai masukan dari sensor IMU adalah parameter *Accelerometer* dan *Gyroscope*
5. Tidak mempermasalahkan respon waktu *dumbbell* dalam mendeteksi gerakan olahraga.

6. Jarak waktu deteksi antar gerakan dilakukan jeda kurang lebih sekitar 3 detik.
7. Jenis target gerakan yang dideteksi ada 6, yaitu : *Dumbbell Curl, Lateral Raise, Overhead Press, Seated Rows, Tricep Extension, Forward Punch.*
8. Pelatihan dan pengujian gerakan hanya dilakukan menggunakan satu tangan.
9. Referensi gerakan untuk data latih mengacu dari literatur dan video.

I.5 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan tugas akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori penunjang tugas akhir. Adapun teori penunjang tersebut meliputi : Jenis-jenis gerakan olahraga *dumbbell, Single Board Computer Raspberry Pi Zero W*, sensor IMU *GY-BNO055*, modul komunikasi *I2C, LED RGB, machine learning*, algoritma *decision tree, Naïve Bayes Classifier, Support Vector Machine, data preprocessing, Train-Test Split, Confusion Matrix*, dan *Pickle*.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai perancangan sistem pendeteksi gerakan meliputi : perancangan sistem pendeteksi gerakan, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak sistem, proses pengumpulan data sensor *accelerometer* dan *gyroscope*, *preprocessing data*, pemodelan algoritma SVM, dan realisasi alat.

BAB IV : DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dijelaskan mengenai data pengamatan dan analisis mengenai hasil pengujian nilai akselerasi dan kecepatan sudut pada sensor IMU GY-BNO055 untuk setiap gerakan olahraga, pengujian tahap data preprocessing untuk setiap gerakan, dan pengujian dumbbell dalam mendeteksi gerakan olahraga.

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini dijelaskan mengenai simpulan dan saran dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya.

