

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Dalam era teknologi modern, penggunaan sensor dan analisis data telah memungkinkan analisis GAIT menjadi lebih terukur dan objektif, sehingga membantu menciptakan standar seleksi yang lebih baik dan lebih adil (Mazzà *et al*, 2012). Dengan demikian, penelitian lebih lanjut tentang analisis GAIT dalam konteks seleksi calon TNI dan memiliki potensi untuk meningkatkan kualitas personel yang diterima serta meningkatkan efisiensi operasional kedua lembaga tersebut.

Analisis cara berjalan (GAIT) menjadi sebuah latar belakang masalah yang penting dalam proses penerimaan calon TNI (Tentara Nasional Indonesia). Dalam konteks ini, kualitas fisik dan postur tubuh calon-calon sangatlah penting karena mereka akan menjalani tugas-tugas militer yang memerlukan kemampuan fisik yang optimal (Mazzà *et al*, 2012).

Meskipun teknologi semakin berkembang, Sensor-sensor seperti Accelerometer digunakan untuk mengukur gerakan tubuh dan memberikan data objektif tentang cara berjalan seseorang (Lord *et al*, 2011). Penelitian lanjutan terus berlanjut untuk mengembangkan metode analisis GAIT yang lebih canggih dan akurat, termasuk penggunaan kecerdasan buatan dan analisis data yang lebih mendalam, guna meningkatkan proses seleksi dan memastikan bahwa calon anggota TNI memiliki cara berjalan yang sehat dan efisien dalam menjalankan tugas-tugas mereka.

Penelitian ini dibuat untuk melakukan analisis terkait “Sistem Cara Berjalan (GAIT) di Kalangan Militer” yang bertujuan untuk menganalisis respons calon prajurit TNI terhadap suatu perintah baris-berbaris untuk dibandingkan dengan orang normal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memahami pola berjalan dan respons fisik calon prajurit saat menerima dan

melaksanakan perintah baris-berbaris. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna untuk meningkatkan program pelatihan militer, serta untuk mengoptimalkan efektivitas dan efisiensi dalam pelaksanaan perintah baris-berbaris.

## 1.2. Rumusan Masalah

Analisis masalah terkait analisis cara berjalan (GAIT) dalam proses penerimaan calon anggota TNI melibatkan beberapa aspek yang perlu diperhatikan. Salah satu masalah yang dihadapi adalah subyektivitas dalam penilaian GAIT yang dilakukan secara manual atau dengan pengamatan visual. Hal ini dapat menyebabkan perbedaan hasil penilaian yang tidak konsisten dalam proses seleksi calon anggota.

Selain itu, kualitas alat dan metode yang digunakan dalam analisis GAIT merupakan faktor yang sangat penting. Lembaga seleksi sering kali menghadapi keterbatasan sumber daya yang dapat memengaruhi akurasi dan efisiensi analisis. Ketidakjelasan dalam standar kriteria GAIT dapat menyebabkan inkonsistensi dalam proses seleksi dan mempengaruhi objektivitas penilaian.

Penting juga untuk memastikan bahwa pengujian GAIT yang diterapkan relevan dengan tugas yang akan diemban oleh personel militer. Proses seleksi harus dapat menilai kemampuan calon anggota dalam menjalankan tugas-tugas militer dengan efektivitas yang tinggi. Dengan mengatasi masalah-masalah ini, lembaga seleksi dapat meningkatkan transparansi, akurasi, dan efektivitas dalam menyeleksi calon anggota yang sesuai dengan persyaratan militer.

1. Bagaimana membedakan pola berjalan menggunakan sensor ?
2. Apa perbedaan grafik pergerakan orang yang tegap dengan orang lemas ?
3. Bagaimana desain dan implementasi *wearable device* yang cocok dan efektif untuk uji coba pengambilan data ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem analisis pola gerakan GAIT (pola ayunan tangan dan langkah kaki manusia) yang menggunakan teknologi sensor gerak, dengan fokus pada perbandingan individu.

1. Mengembangkan sistem berbasis teknologi untuk membandingkan individu Penelitian ini berujuan untuk menganalisis bagaimana pola gerakan ayunan tangan dan langkah kaki (GAIT) pada individu dan membandingkannya dengan individu lain berdasarkan kategori. Dengan menggunakan data sensor gerak, diharapkan dapat terdeteksi perbedaan pola gerak yang dapat membantu dalam penelitian ini.
2. Mengevaluasi efektivitas penggunaan sensor gerak dalam analisis GAIT Penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan teknologi sensor gerak dalam menganalisis pola gerakan GAIT, serta membandingkannya dengan metode analisis tradisional yang lebih bergantung pada pemeriksaan visual.

### **1.4. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah hanya berfokus pada perbandingan pergerakan objek untuk menganalisis pola GAIT. Penelitian ini tidak mencakup analisis faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi pergerakan objek. Selain itu, penelitian ini hanya akan menggunakan data pergerakan objek yang dikumpulkan melalui metode sensor gerak tanpa mempertimbangkan faktor eksternal lainnya yang mungkin mempengaruhi hasil analisis.

### **1.5. Landasan Teori**

#### **1. Pengertian GAIT**

Gait adalah pola pergerakan tubuh manusia saat berjalan, yang terdiri dari urutan langkah-langkah kaki dalam siklus yang

berulang. Dalam biomekanika, GAIT merujuk pada cara manusia mengatur pergerakan tubuhnya, yang melibatkan koordinasi antara kaki, otot, sendi dan sistem saraf. Pada umumnya, siklus GAIT dibagi menjadi dua fase utama: fase pendukung (support phase), di mana satu kaki menyentuh permukaan, dan fase ayunan (swing phase), di mana kaki yang satu bergerak bebas di udara.

Saat ini, teknologi untuk menganalisis GAIT berkembang pesat. Penggunaan sensor gerak, seperti accelerometer dan gyroscope, serta pengolahan citra visual menggunakan kamera 2D atau 3D, memungkinkan analisis yang lebih akurat dan non-invasif terhadap pola gerakan kaki. Teknologi ini dapat digunakan untuk mendeteksi perubahan dalam pola GAIT yang mungkin mengindikasikan gangguan motorik atau penyakit tertentu. Misalnya, sensor gerak dapat mengukur langkah, kecepatan, dan ritme gerakan kaki, sementara analisis citra dapat memberikan informasi visual tentang posisi dan pergerakan tubuh selama beraktivitas.

## 2. Pengertian Tegap, Lemas, dan Konsep Terkait dalam Gerakan Tubuh

- Tegap : Postur tegap merujuk pada kondisi tubuh yang berada dalam posisi lurus dan seimbang, dengan kepala, leher, dan punggung yang tegak. Individu yang memiliki postur tegap biasanya berjalan dengan stabil dan memiliki langkah yang terkontrol. Postur tegap mendukung efisiensi gerakan tubuh, mengurangi ketegangan sendi, dan memperbaiki keseimbangan tubuh. Dalam analisis GAIT, postur tegap memungkinkan gerakan yang lebih teratur.
- Lemas : Postur lemas menggambarkan kondisi tubuh yang tidak stabil atau kurang terkontrol, di mana otot-otot tubuh cenderung tidak berfungsi optimal. Individu dengan postur lemas biasanya menunjukkan langkah yang lebih goyah atau tidak teratur, dengan tubuh yang cenderung lebih bergoyang.

Pada analisis GAIT, postur lemas dapat mengindikasikan kelemahan otot yang menyebabkan kesulitan dalam menjaga keseimbangan tubuh dan pengaturan gerakan.

### 3. Perbedaan antara Tegap dan Lemas dalam Konteks GAIT

Perbedaan mendasar antara postur tegap dan lemas terlihat jelas dalam pola gerakan tubuh selama GAIT. Individu dengan postur tegap memiliki langkah yang lebih stabil, dengan keseimbangan yang terjaga dan kontrol gerakan yang lebih baik. Sebaliknya, individu dengan postur lemas cenderung menunjukkan pergerakan yang lebih acak, dengan ketidakmampuan untuk menjaga posisi tubuh yang seimbang dan cenderung lebih rentan terhadap gangguan gerakan.

Postur Tegap :

- Keseimbangan tubuh lebih baik.
- Langkah lebih teratur dan efisien.
- Tubuh tidak mudah tergoyahkan.
- Tidak ada ketegangan berlebihan pada sendi atau otot.

Postur Lemas :

- Keseimbangan tubuh terganggu.
- Langkah lebih goyah dan tidak teratur.
- Rentan terhadap cedera.
- Otot cenderung tidak aktif dan tubuh lebih mudah kelelahan.

## 1.6. Analisa Solusi yang Ada

Dalam pembahasan kali ini digunakan Modul IMU MPU-6050 yang menggabungkan Akselerometer dan Girokop, menyediakan informasi tentang perubahan posisi dan rotasi pada tiga sumbu ruang. Dengan adanya analisa spesifikasi dari produk ini juga salah satu pertimbangan untuk memilih komponen tersebut. Berikut adalah beberapa kelebihan, kekurangan, dan keterbatasannya :

Kelebihan :

1. Dua sensor dalam satu paket, yaitu Akselerometer dan Giroskop.
2. Ukurannya yang relative kecil memungkinkan integrasi yang mudah dalam teknologi wearable.
3. Harganya yang terjangkau.
4. Konsumsi daya yang relatif rendah.

Kekurangan :

Sulit untuk mengukur rotasi panjang secara akurat tanpa menggunakan sensor tambahan.

Keterbatasan :

Implementasinya memerlukan pemrosesan kompleks.

### **Wearable Device dengan Chip MPU-6050**

Fitur Utama :

Menggabungkan akselerometer dan gyroscope dalam satu chip. Ini digunakan untuk mendeteksi Gerakan, orientasi, dan percepatan dalam wearable device.

Fitur Dasar :

- Pengukuran akurat
- *Compact design*
- Konsumsi daya rendah
- Dukungan pemrograman

Fitur Tambahan :

- Memantau postur tubuh agar membantu pencegahan masalah postur
- Mudah diintegrasikan dengan sensor lain agar menambah fitur yang ada

Sifat Solusi :

- Mudah digunakan, karena diaplikasikan dengan teknologi wearable
- Harga terjangkau
- Komponen mudah

## 1.7. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan disini adalah rule-based. Digunakan untuk menetapkan standar angka yang membedakan antara “Tegap” dan “Lemas” lalu diklasifikasikan. Dengan metode ini, dibuat aturan yang menentukan kategori berdasarkan nilai rata-rata akselerasi, variansi, dan fitur lain seperti gyroscope. Akan dilakukan 20 percobaan lalu ditetapkan batasan-batasan angka (*threshold*) untuk mengklasifikasikan setiap kelompok berdasarkan data yang dikumpulkan.