

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Keberagaman jenis aktivitas harian manusia didukung dan dikontrol oleh organ dan sistem organ yang saling bekerjasama seperti otot, sistem rangka, dan sistem syaraf. Munculnya rasa nyeri dan tidak nyaman pada bagian tubuh tertentu saat beraktivitas, seperti nyeri pada bahu, lengan atas, lutut, tumit dan sebagainya, bisa saja dialami. Rasa nyeri atau sakit pada bagian kaki, terutama di tumit sering dialami pada aktivitas yang berciri *high mobility*. Nyeri atau sakit pada tumit, biasa disebut dengan *heel pain*, merupakan istilah umum untuk gejala sakit/ nyeri yang terjadi pada tumit. Umumnya, *heel pain* mulai dialami pada orang dewasa dengan usia diatas 40 tahun [1], namun bisa saja terjadi pada anak-anak dan remaja pada usia 8 – 13 tahun yang umumnya terjadi di area *lateral* (tumit bagian belakang) [1].

Tenaga medis mendiagnosis *heel pain* berdasarkan pemeriksaan fisik, rekam medis, hasil citra (X-Ray, *Magnetic Resonance Imaging* (MRI)), serta analisa hasil *electromyography* (EMG) [1], [2]. Faktor penyebab munculnya *heel pain* diantaranya berhubungan dengan luka atau cedera, infeksi, permasalahan pada sistem syaraf, dan kondisi lainnya [1]. Bahkan jenis postur kaki yang tidak netral juga dapat menambah kemungkinan terjadinya risiko nyeri [3].

Dalam mendiagnosis *heel pain* terdapat beberapa tahap seperti jejak medis pasien, pemeriksaan fisik, hingga analisis menggunakan pemrosesan citra yang dilakukan oleh dokter. Dalam melakukan penanganan, membuat diagnosis yang akurat merupakan sebuah keharusan, namun nyatanya mendiagnosis jenis *heel pain* yang tepat sulit dilakukan [4]. Komplektisitas anatomi, biomekanik, dan *neuropathy*, dan karakteristik pasien serta perbedaan metodolgi yang digunakan oleh dokter dalam mendiagnosis menjadi salah satu kesulitan yang dihadapi dalam mendiagnosis *heel pain* secara tepat [4]. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan harapan agar dokter memiliki perangkat alternatif yang membantu mendignosa lokasi *heel pain* secara tepat.

Studi tentang *heel pain* di bidang kedokteran biasanya dilakukan dengan mengamati *symptom* yang muncul pada subjek, menganalisis faktor-faktor penyebab munculnya *heel pain*, mendiagnosis jenis *heel pain* yang akurat pada subjek, menganalisis efek lanjutan yang mungkin muncul, serta merumuskan *treatment* yang dapat dilakukan. Sedangkan di bidang teknik biomedika, porsi studi yang lebih besar adalah memperoleh sinyal listrik otot untuk tujuan tertentu. Misalnya menganalisis kelainan *heel pain* dari nilai magnitudo sinyal EMG yang abnormal [5] dan diagnosis hasil *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) menggunakan teknik pemrosesan citra [6]. Penelitian lainnya, yaitu mengukur sinyal listrik otot pada *Adductor Halucis Longus* dan *Adductor Digiti Quinti* menggunakan *needle* EMG untuk kasus *Tarsal Tunnel Syndrome* [7]. Untuk membuat perangkat alternatif yang mendiagnosis lokasi *heel pain* dengan akurat, dilakukan pengembangan terhadap perangkat yang sebelumnya telah dilakukan dalam penelitian lain. Pengembangan terhadap penelitian-penelitian sebelumnya dilakukan dengan memperhatikan kemajuan teknologi saat ini.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah yang diajukan yaitu :

1. Bagaimana pengembangan perangkat alternatif untuk memprediksi lokasi *heel pain* yang dominan dilakukan ?
2. Bagaimana evaluasi kinerja sistem untuk mendeteksi lokasi *heel pain* dengan akurat dilakukan ?

1.3. Tujuan & Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah :

1. Mengembangkan perangkat alternatif untuk memprediksi lokasi *heel pain* yang dominan dilakukan melalui analisis sinyal EMG menggunakan metode SVM.
2. Memperoleh kinerja yang baik dari sistem yang dibuat dengan tingkat akurasi lebih dari 75%.

1.3.2. Manfaat

Tugas akhir ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk menunjang kebutuhan riset dan diagnosis *heel pain* di spesialisasi kedokteran rehabilitasi medik, dan dimungkinkan juga digunakan di bagian fisiologi.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Subjek penelitian adalah orang dewasa dengan kriteria usia 33 s.d 50 dan bagian kaki yang diamati adalah bagian *posterior*, *midfoot medial*, *midfoot lateral*, dan *plantar*.
2. Jumlah minimum data pelatihan yang digunakan adalah 180 data dan data pengujian sebanyak 20 data diuji secara *time series* untuk masing-masing area *heel pain* dari 6 orang jumlah partisipan. Batasan minimum dan adaptasi pengujian data yang dilakukan akibat situasi pandemi Covid-19 zona merah, namun kaidah pengambilan dan pengujian data masih sesuai dengan ketentuan metode.

1.5. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan beberapa metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Digunakan buku, jurnal, dan artikel sebagai referensi penulis dalam melakukan penelitian ini.

2. Perancangan

Hardware dan *Software* dirancang penulis untuk menunjang penelitian ini. Perancangan *hardware* meliputi perancangan sistem untuk akuisisi sinyal EMG dan perancangan *software* yang meliputi perancangan sistem untuk memprediksi lokasi *heel pain* menggunakan SVM.

3. Implementasi

Sistem yang telah dirancang selanjutnya diimplementasikan. Prediksi lokasi *heel pain* dilakukan dengan menggunakan SVM yang telah dirancang.