

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Seiring meningkatnya kebutuhan akan sepatu dalam berbagai aktivitas formal dan informal, banyak orang sering kali hanya mempertimbangkan ukuran dan model saat membeli tanpa memperhatikan bentuk telapak kaki, menyebabkan ketidaktahuan terhadap potensi masalah seperti *flatfoot*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem segmentasi citra telapak kaki menggunakan kamera tanpa sensor, serta menyediakan solusi dengan sistem pengenalan ukuran sepatu untuk membantu pembeli mengidentifikasi kelainan telapak kaki sebelum membeli sepatu dari produsen. Hal ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah dengan interaksi yang lebih natural dan intuitif dibandingkan dengan pendekatan sebelumnya yang menggunakan cetakan kaki konvensional.

Pada tugas akhir ini, berdasarkan masalah tersebut peneliti akan melakukan segmentasi citra telapak kaki dengan kamera tanpa menggunakan sensor, dan memberikan solusi dengan sistem pengenalan ukuran sepatu untuk membantu calon pembeli melihat apabila adanya kelainan di telapak kaki seperti penyakit *flatfoot* sebelum membeli sepatu dari produsen. Alat pengukur telapak kaki untuk ukuran sepatu ini belum ada atau belum tersedia di pasaran. Oleh karena itu, hal ini memberikan nilai tambah dan memungkinkan terjadinya proses interaksi yang lebih natural dan intuitif dibandingkan hasil penelitian sebelumnya untuk mendeteksi ukuran kaki manusia [1].

Penelitian ini didasarkan pada temuan produk *insole* sepatu dari Thesole Studio yang menjual produk untuk mengatasi masalah berbagai penyakit kaki termasuk *flatfoot*, akan tetapi masih dengan cara konvensional menggunakan cetakan kaki yang digambar untuk proses *scanning* telapak kaki tersebut. Pengukuran yang akurat dan non-invasif menggunakan teknologi citra digital dapat membantu dalam diagnosis dini dan perencanaan pengobatan yang efektif. Penelitian sebelumnya mungkin telah menunjukkan keterkaitan antara geometri telapak kaki dan risiko *flatfoot*, namun belum ada metode yang sepenuhnya memanfaatkan kemajuan dalam pengolahan citra digital untuk pengukuran yang lebih efisien dan akurat.

Dengan demikian, skripsi ini akan membahas pengembangan metode baru untuk pengukuran telapak kaki manusia menggunakan citra digital dengan tujuan utama untuk mencegah dan mengelola kondisi *flatfoot*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode pengukuran ukuran telapak kaki manusia menggunakan teknik pengolahan citra digital. Metode yang diajukan melibatkan langkah-langkah pemrosesan citra seperti segmentasi, ekstraksi fitur, dan analisis statistik [2]. Data citra telapak kaki manusia diperoleh melalui pemindaian menggunakan perangkat kamera digital memiliki hasil yang sama dengan deteksi dini dari analisis penyakit *flatfoot* sehingga dapat mendeteksi adanya gejala dari penyakit tersebut saat melakukan pengukuran telapak kaki. Kemudian hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan metode manual untuk mengevaluasi keakuratan metode yang diusulkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknik pengukuran non-kontak untuk aplikasi medis dan desain produk yang memerlukan informasi ukuran telapak kaki manusia dan dapat mendeteksi adanya indikasi penyakit *flatfoot* [3].

Maka Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, judul yang diambil pada skripsi ini adalah “Sistem Penentu Ukuran Telapak Kaki Manusia Dan Analisa Penyakit *Flatfoot* Melalui Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Deteksi Tepi Canny”.

## 1.2 Tinjauan Riset Terdahulu

Tinjauan riset terdahulu atau *State of the art* adalah bentuk keaslian karya ilmiah yang dibuat agar tidak ada tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain. Dalam hal ini, *state of the art* menjelaskan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi acuan pembuatan tugas akhir, seperti pada tabel 1.1

Tabel 1.1 Referensi

Judul	Tahun	Penulis
Aplikasi Rekomendasi Sepatu Menggunakan Pengolahan Citra Digital (Studi Kasus Mens Republik).	2020	Farizky, Akbar.
Hubungan Flexible Flat Foot Terhadap Nyeri Kaki Pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Fk Uin Syarif Hidayatullah., Jakarta.	2020	Akbar Muh Farid.
Perancangan Sistem Ukuran Sepatu Untuk Anak Perempuan Usia 4-6 Tahun Berdasarkan Data Antropometri Kaki.	2020	G. Waluyono
Deteksi Dini dan Upaya Preventif Terjadinya <i>Flatfoot</i> di SDN Karangudi 2 Desa Karangudi, Kec. Ngrampal, Kab. Sragen.	2022	Akbar Muh Syaiful, M. Syafi'i
Pengolahan Citra Digital Untuk Penentuan Bobot Sapi Menggunakan Metode Deteksi Tepi	2022	Johar Asahar, Vatesia Arie, & Faurina Ruvita

Ketika memakai sepatu yang nyaman di kaki, ada beberapa faktor pengukuran untuk mengukur kaki manusia, seperti panjang, lebar, lingkaran depan, lingkaran atas, lingkaran belakang, dan lingkaran pergelangan kaki. Namun ukuran sepatu umumnya hanya menggunakan satuan panjang dan lebar sebagai patokan untuk menentukan ukuran kaki yang cocok untuk sepatu tersebut. Selain itu sepatu yang digunakan dapat disesuaikan dengan setelan seseorang sehingga dapat menjadi rekomendasi bagi pembeli agar dapat menyesuaikan dengan selera atau *fashion* yang akan digunakan [4]. Pengukuran telapak kaki dengan citra digital menggunakan teknik

batas tepi merupakan proses yang terstruktur untuk mendapatkan informasi yang detail dan akurat tentang dimensi dan karakteristik telapak kaki. Pertama, citra telapak kaki diperoleh menggunakan perangkat seperti kamera digital atau *scanner* yang menghasilkan gambar beresolusi tinggi. Setelah itu, citra diproses dengan melakukan segmentasi untuk memisahkan telapak kaki dari latar belakang gambar menggunakan deteksi tepi citra [5].

Saat mengukur besar kecilnya telapak kaki, masyarakat masih melakukan pengukuran antropometri kaki dengan menggunakan kaus kaki bertanda delapan dan kamera yang diletakkan sejajar dengan kaki sambil duduk. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data sebanyak mungkin mengenai kaki pembeli, sehingga akan mendeteksi secara langsung ukuran telapak kaki seseorang dengan cara meletakkan telapak kaki kanannya di atas alat sambil berdiri. Hal ini membuat alat lebih mudah digunakan dan kualitas hasil pengenalan gambar soleus lebih konsisten sehingga dapat dijadikan acuan untuk melihat adanya indikasi penyakit *flatfoot* [6]. Dengan melakukan beberapa riset lain penelitian system pengukuran telapak kaki manusia ini juga dapat dilakukan hanya menggunakan 1 kamera untuk mendapat hasil citra yang sesuai dengan kebutuhan untuk deteksi dini dari indikasi penyakit *flatfoot*, yaitu dengan menggunakan metode deteksi tepi.

Beberapa metode deteksi tepi seperti, metode Prewitt menghasilkan tepi citra tebal dan jelas dan garis vertikal dan horizontal pada bagian dalam citra cukup jelas namun masih terdapat garis putus-putus. Pada metode Sobel tampilan lebih tajam setiap garisnya dibandingkan metode Prewitt. Pada metode Canny adalah deteksi tepi terbaik dikarenakan morfologi garis yang dihasilkan oleh deteksi tepi ini lebih jelas terlihat pada garis tepi gambar, baik pada bagian dalam maupun tepi gambar terlihat tebal, garis vertikal maupun horizontal pada bagian depan obyek sangat jelas jika dibandingkan dengan metode Sobel dan Prewitt [7]. Ketiga metode deteksi tepi tersebut sudah di uji coba dalam pengukuran bobot sapi sehingga peneliti menggunakan metode deteksi tepi Canny yang dianggap terbaik untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat pada tugas akhir sistem pengukuran telapak kaki manusia yang dilakukan.

Penggunaan citra digital dalam konteks kesehatan kaki, khususnya pada kondisi *flatfoot* (kaki datar), memberikan kemampuan untuk diagnosis yang lebih akurat, perencanaan perawatan yang tepat, serta pemantauan yang efektif terhadap perkembangan kondisi. Mengenai penggunaan citra digital untuk kesehatan kaki *flatfoot*, seperti diagnosis citra digital, seperti X-ray atau MRI, digunakan untuk memvisualisasikan struktur internal kaki secara detail. Dalam kasus *flatfoot*, ini memungkinkan dokter untuk melihat dengan jelas tulang kaki, sendi, dan struktur lainnya untuk menentukan apakah lengkungan kaki memang datar dan sejauh mana keparahannya [8].

Pemetaan lengkungan kaki dengan menggunakan teknik pencitraan 3D, dokter dapat membuat pemodelan digital dari kaki pasien untuk memetakan lengkungan kaki secara detail. Ini membantu dalam evaluasi lebih akurat terhadap bagaimana lengkungan kaki berubah saat berdiri atau berjalan. Lalu Analisis Keseimbangan dan Postur: Sistem pencitraan digital juga dapat digunakan untuk menganalisis postur dan distribusi beban pada kaki pasien dengan *flatfoot*. Hal ini penting untuk mengevaluasi dampak dari kondisi ini terhadap keseimbangan tubuh dan untuk merancang strategi perawatan yang tepat [9]. Perencanaan perawatan berdasarkan hasil citra digital, dokter dapat merencanakan perawatan yang spesifik untuk setiap pasien dengan *flatfoot*. Ini mungkin meliputi penggunaan alas kaki ortopedi yang sesuai, fisioterapi untuk memperkuat otot kaki, atau bahkan pertimbangan untuk intervensi bedah dalam kasus yang lebih parah [10].

Penerapan citra digital dalam pengukuran telapak kaki manusia selain dapat menentukan ukuran yang sebenarnya dari hasil pengolahan citra juga dapat menjadi manajemen dari penyakit *flatfoot* karena memiliki bentuk citra yang sama dari indikasi penyakit tersebut. Hal ini memberikan banyak manfaat dalam mengoptimalkan perawatan, meningkatkan hasil klinis, dan mengurangi risiko komplikasi. Kemajuan dalam teknologi citra digital diharapkan terus meningkatkan kemampuan medis untuk mengelola dan merawat kondisi kaki *flatfoot* dengan lebih baik dan lebih efisien baik dengan menggunakan peralatan medis canggih maupun menggunakan pengolahan citra sederhana.

### 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun sistem deteksi ukuran telapak kaki manusia dengan pengolahan citra metode deteksi tepi canny?
2. Bagaimana kinerja dari sistem citra deteksi telapak kaki manusia dengan pengolahan citra metode deteksi tepi canny?
3. Bagaimana menentukan adanya indikasi penyakit *flatfoot* dari hasil citra

### 1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi ukuran telapak kaki manusia.
2. Menganalisis kinerja dari sistem citra deteksi ukuran telapak kaki manusia.
3. Menganalisis hasil citra dalam menentukan indikasi penyakit *flatfoot*.

### 1.5 Manfaat

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Bagi Bidang Akademis  
Memperkaya khazanah salah satu bidang ilmu pengetahuan yaitu pengolahan citra digital yang dapat dipakai untuk membangun sistem kecerdasan buatan, untuk kehidupan sehari – hari.
2. Manfaat Praktis  
Dengan menggunakan aplikasi ini dapat mengetahui ukuran kaki seseorang, sehingga pada saat akan membeli suatu produk alas kaki dapat langsung direkomendasikan oleh toko tersebut.

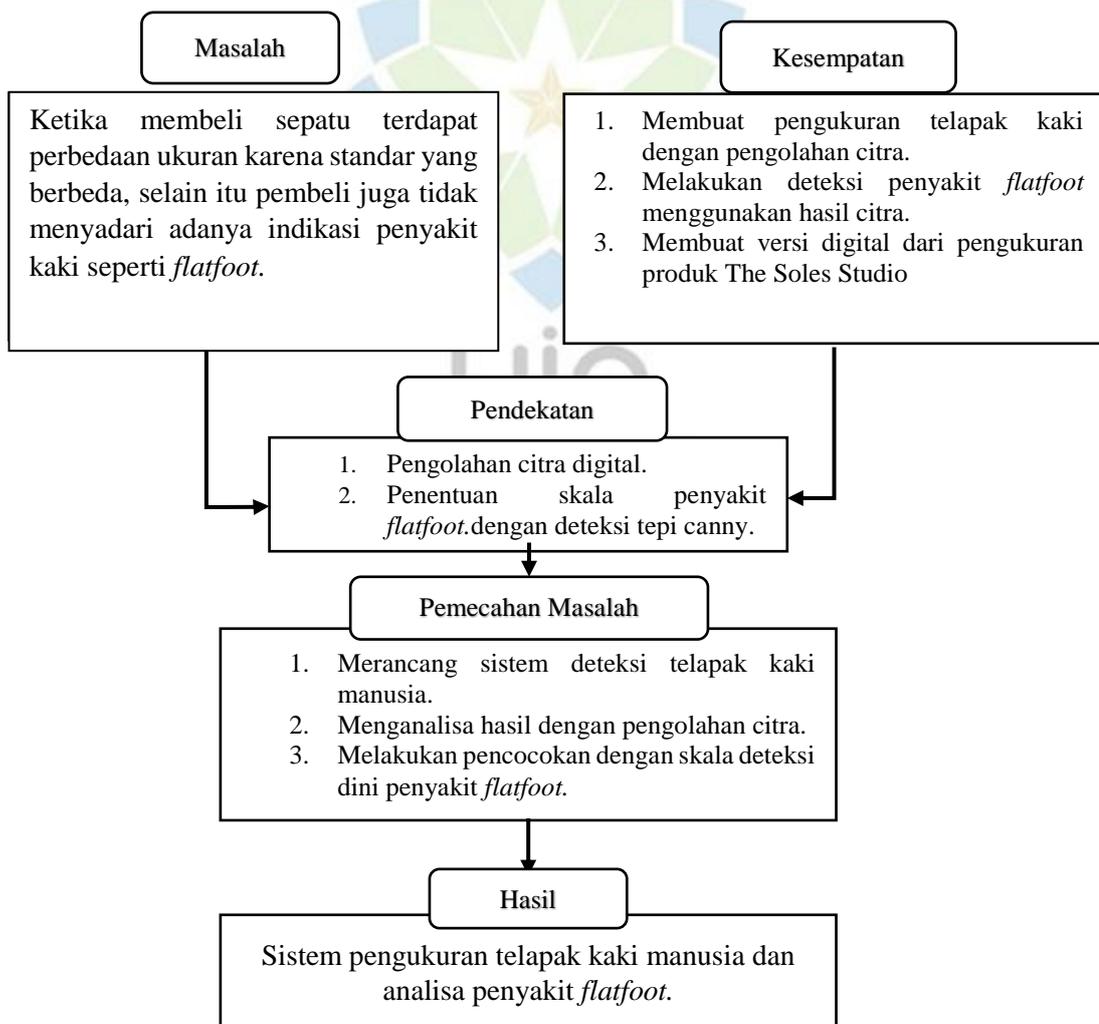
### 1.6 Batasan Masalah

Diperlukan Batasan masalah dalam pembuatan sistem deteksi kantung sehingga dapat diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan pembuatan. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Jarak kamera dengan telapak kaki manusia adalah  $< 30$  centimeter, dengan pengaturan cahaya yang disesuaikan.
2. Menggunakan pengolahan citra metode deteksi tepi canny.
3. Ukuran sepatu menggunakan standar internasional berdasarkan ISO 9407:2019
4. Menggunakan hasil citra sebagai pembanding deteksi penyakit *flatfoot*.

### 1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dibuat berdasakan pemikiran yang dimuat dalam bagan sistematis mengenai informasi hasil perumusan masalah untuk memepercepat terkait alur logis penelitian secara terstruktur, seperti pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir penelitian ini memiliki sistematika penulisan berikut penjabarannya:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan riset terdahulu, kerangka berfikir, dan sistematika penulisan.

### **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ini membahas mengenai dasar teori dan pandangan umum tentang pengukuran telapak kaki manusia menggunakan pengolahan citra digital berbasis metode deteksi canny.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan tentang metodologi dan rencana yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi dan rencana penelitian tersebut terdiri dari studi literatur, rumusan masalah, analisa kebutuhan, perancangan, implementasi sistem, pengujian sistem, analisa hasil dan jadwal penelitian yang menjadi inti dari penelitian ini untuk memperoleh hasil yang ingin dicapai.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

Pada bab ini menjelaskan tentang kerja perancangan dan implementasi *hardware* dan *software* pada metode pengukuran yang digunakan.

### **BAB V PENGUJIAN DAN HASIL ANALISIS**

Pada bab ini menjelaskan tentang pengujian dan analisis dari hasil pengukuran dari hasil pengolahan citra pada pengukuran telapak kaki manusia.

### **BAB VI PENUTUP**

Pada bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.



**uin**  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG