

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bangun geometri 2 dimensi adalah sebuah bidang datar yang dibatasi oleh garis-garis dan dimana titik ujung setiap garis terhubung dengan garis yang lain minimal tiga buah garis, sehingga membentuk sebuah bangun tertutup<sup>[12]</sup>. Berbeda dengan bangun geometri, Lingkaran dan elips merupakan kurva sederhana tertutup yang beraturan. Lingkaran adalah himpunan titik-titik pada bidang dalam jarak tertentu ( $r$ ), dari suatu titik tertentu, yang disebut pusat<sup>[17]</sup>. Sedangkan elips didefinisikan sebagai tempat kedudukan titik-titik dalam bidang yang jumlah jarak dari dua titiknya konstan. Suatu elips punya dua sumbu simetri, yaitu sumbu sumbu utama (sumbu panjang) dan sumbu minor (sumbu pendek)<sup>[20]</sup>. Selain itu yang membedakan antara elips dan lingkaran adalah nilai eksentrisitasnya. Elips memiliki nilai eksentrisitas antara 0-1 sedangkan lingkaran memiliki nilai eksentrisitas 0<sup>[19]</sup>.

Pada aplikasi *sensing robotic* atau *computer vision*, dibutuhkan sebuah algoritma pengenalan pola. Hal ini bertujuan agar komputer dapat mengidentifikasi obyek-obyek tertentu. Salah satu algoritma pengenalan pola adalah algoritma Transformasi Hough. Transformasi Hough telah diperkenalkan oleh Paul Hough pada tahun 1962. Pada implementasinya Transformasi Hough melakukan pemetaan titik-titik pada citra ke dalam ruang parameter (*Hough space*) berdasarkan suatu fungsi dari bentuk yang ingin dideteksi. Pada awalnya TH digunakan untuk mendeteksi garis pada sebuah citra. Namun oleh Duda dan Hart<sup>[4]</sup>, Transformasi Hough dikembangkan dalam pendeteksian kurva, umumnya seperti lingkaran dan elips. Salah satu keunggulan dari Transformasi Hough adalah lebih cepat dan lebih baik akurasi dari Transformasi Radon<sup>[9]</sup>.

Pada penelitian sebelumnya oleh Aji Atturmudzi<sup>[1]</sup>, algoritma Transformasi Hough digunakan dalam pendeteksian posisi mata dan oleh Dzikrina Khoirunnisak<sup>[9]</sup>, telah dilakukan penganalisisan terhadap performansi algoritma Transformasi Hough dalam mengidentifikasi bangun geometri 2D segi-N. Namun belum ada penelitian yang membahas bagaimana performansi algoritma Transformasi Hough dalam mendeteksi dan membedakan kurva tertutup yaitu lingkaran dan juga elips. Banyak objek yang terbentuk dari kurva tertutup, misal bola, piring, telur, sabun, dll. Oleh karena itu, kemampuan untuk membedakan dan menganalisis elips dan lingkaran merupakan hal penting untuk

diimplementasikan agar objek-objek yang tersusun dari kurva tertutup tersebut dapat terdeteksi dan dibedakan. Maka dari itu, pada penelitian kali akan dibuat dan dianalisis suatu aplikasi untuk mendeteksi dan menganalisis objek lingkaran dan elips yang terdapat pada sebuah citra digital dengan menggunakan algoritma Transformasi Hough.

## 1.2 Tujuan

Tujuan tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Mengimplementasikan aplikasi untuk mendeteksi dan menganalisis objek lingkaran dan elips baik yang dibuat maupun objek sesungguhnya berbasis pengolahan citra digital.
2. Menguji dan menganalisis simulasi sistem untuk deteksi objek buatan hasil akuisisi webcam dan objek yang dibangkitkan lewat komputer
3. Menguji performansi Transformasi Hough dengan mengukur akurasi dan waktu komputasi dalam mendeteksi dan menganalisis objek lingkaran dan elips.
4. Menguji dan menganalisis hasil implementasi sistem dengan derau yang memiliki kerapatan yang berbeda.

## 1.3 Manfaat

Manfaat dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Melengkapi penelitian sebelumnya dan bisa sebagai tambahan bahan perkuliahan di mata kuliah *computer vision*.
2. Dasar pengenalan objek karena objek selain terbentuk dari bangun geometri, objek-objek juga bisa terbentuk dari komponen lingkaran dan elips
3. Dapat digunakan dan diterapkan pada aplikasi *sensing robotic*.

## 1.4 Perumusan masalah

Perumusan masalah yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana melakukan tahap *preprocessing* dari objek lingkaran dan elips dalam citra digital menggunakan MATLAB.
2. Bagaimana menggunakan algoritma Transformasi Hough untuk mengetahui adanya objek lingkaran atau elips dari sebuah citra digital.
3. Bagaimana cara mendeteksi dan menganalisis objek lingkaran dan elips dari sebuah citra digital.

4. Bagaimana pengaruh tingkat eksentrisitas elips terhadap proses pendeteksian dengan Transformasi Hough.
5. Bagaimana pengaruh jenis citra masukan terhadap performansi sistem: citra dengan derau dan citra tidak dengan derau.
6. Bagaimana pengaruh level derau terhadap performansi Transformasi Hough.
7. Bagaimana tingkat keberhasilan sistem berdasarkan waktu komputasi, tingkat parameter akurasi, dan *error*.

### **1.5 Batasan masalah**

Pengerjaan tugas akhir ini, dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Masukan sistem merupakan citra dengan ukuran 640x480 piksel, memiliki format \*.bmp
2. Citra masukan didapat melalui akuisisi dari web-cam (untuk hasil aktual) dan beberapa citra masukan didapat dengan dibangkitkan oleh software (CorelDRAW X5) untuk pembuktian hasil teoretis.
3. Objek atau citra untuk pengujian eksentrisitas dibatasi dengan eksentrisitas 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 , dan 0.8.
4. Citra masukan merupakan gambar lingkaran dengan jari-jari minimum piksel sebesar 50 pixel dan maksimal piksel bernilai 150 piksel baik aktual maupun ideal (CorelDRAW) dan elips.
5. Latar belakang objek berwarna putih.
6. Penambahan derau yang dibangkitkan lewat aplikasi MATLAB untuk menguji performansi sistem (derau *Gaussian*, *Salt & Pepper*, *Speckle*, dan *Poisson*).
7. Alat bantu yang digunakan pada penelitian ini adalah MATLAB versi R2009a.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Penelitian ini bersifat terapan, hasil akhir dari penelitian dapat diaplikasikan dan diterapkan secara langsung. Metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah dengan melakukan eksperimen. Eksperimen akan berlangsung di laboratorium IMV dan tempat tinggal penulis. Eksperimen pertama yang dilakukan adalah mengakuisisi citra dan menentukan kategori citra, apakah termasuk berderau atau tidak. Kemudian akan dilakukan eksperimen pendeteksian bentuk dengan menggunakan Transformasi Hough sehingga hasil keluarannya berupa deteksi bidang yang diinginkan. Dan tahap terakhir dari

deteksi ini adalah proses rekonstruksi (*fitting*) dari objek yang diteliti. Implementasi Transformasi Hough ini dengan menggunakan platform MATLAB R2009a. Berdasarkan hasil keluaran sistem maka akan dibuat analisis berdasarkan skenario yang dijalankan. Kemudian dapat ditarik kesimpulan dari hasil analisis tersebut.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini dibagi dalam beberapa topik bahasan yang disusun secara sistematis sebagai berikut :

### **Bab I Pendahuluan**

Bab ini membahas latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan dan batasan masalah, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

### **Bab II Dasar Teori**

Bab ini membahas teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir ini, meliputi pengolahan citra digital, teori dasar algoritma Transformasi Hough, karakteristik bangun Lingkaran dan Elips, serta teori lain yang mendukung.

### **Bab III Perancangan Sistem**

Dalam BAB III diuraikan tentang model perancangan sistem dari tahap pemrosesan awal, sampai penggunaan Algoritma Transformasi Hough dalam deteksi objek berbasis citra digital

### **Bab IV Analisis Hasil Simulasi**

Bab ini membahas hasil simulasi yang diperoleh dan memberikan analisis terhadap hasil simulasi tersebut. Objek masukan dalam keadaan tanpa derau hingga objek diberikan derau dengan berbagai kerapatan dan analisis objek kurva tertutup dalam kehidupan nyata.

### **BAB V Kesimpulan Dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan dari analisis–analisis skenario yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

## 1.8 Jadwal Pelaksanaan

No	Kegiatan	Sep-12				Okt-12				Nop-12				Des-12				Jan-13			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Studi Literatur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2	Pengumpulan Data	■	■	■	■	■	■	■	■												
3	Implementasi Perangkat Lunak			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
4	Analisis Performansi					■	■	■	■	■	■	■	■								
5	Perbaikan Sistem					■	■	■	■	■	■	■	■								
6	Pengambilan keputusan									■	■	■	■	■							
7	Menulis Buku/Laporan Tugas Akhir													■	■	■	■	■	■	■	■