

# BAB 1 PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Manusia memiliki kemampuan visual dalam satu sistem yang utuh. Sistem visual manusia tersebut terdiri atas gabungan dari proses perekaman dan pendeteksian obyek. Oleh karenanya, manusia memiliki kemampuan untuk mengenali obyek tertentu dari sekumpulan obyek yang dilihatnya. Selain itu, manusia juga mengetahui penamaan tiap obyek, yang tentunya akan mempermudah dalam mendeteksi suatu obyek. Kemampuan-kemampuan visual manusia yang dipaparkan tersebut, sangat berbeda dengan kemampuan sistem visual mesin (*machine vision*)[1]. Pada sistem visual mesin, hasil perekaman alat optik tidak dapat langsung diterjemahkan, didefinisikan dan dikenali oleh komputer, komputer hanya dapat mengenali suatu citra berdasarkan data - data yang terkandung di dalam suatu citra yang ditampilkan dan itu pun tidak sempurna. Oleh karena itu dibutuhkan suatu usaha untuk mengenalkan arti citra kepada komputer. Usaha itu digunakan untuk mengenalkan dan menyamakan persepsi yang berbeda antara komputer dan manusia.

Deteksi objek berbentuk lingkaran yang terdapat dalam sebuah citra menjadi hal yang banyak dikembangkan pada saat ini. Dalam kehidupan nyata, banyak objek yang dibentuk dengan dasar lingkaran seperti roda, rambu-rambu lalu lintas, uang logam, bola, cincin dan bahkan didalam organ tubuh manusia seperti iris mata dan sel darah. Oleh karena itu aplikasi pendeteksi objek lingkaran dapat menjadi media yang bermanfaat bagi kehidupan baik dalam bidang pendidikan maupun kesehatan.

Hal ini melatar belakangi para ilmuwan untuk merancang suatu sistem pengenalan objek bagi komputer agar dapat mengenali sebuah objek sebagaimana yang dapat dikenali oleh manusia.

Dalam mendeteksi suatu objek lingkaran, Metode standar yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi lingkaran adalah metode *Hough Transform* (HT). HT terdiri dari tiga tahap :

1. Piksel dalam citra ditransformasikan ke dalam satu parameter kurva,
2. Validasi kurva parameter dilakukan pada akumulator, dimana ditambahkan skor masing-masing,
3. Seleksi kurva dengan skor maksimum dari akumulator yang merepresentasikan suatu kurva dalam citra.

Terdapat beberapa kelemahan dari HT, yaitu kesalahan mendeteksi kurva yang khusus misalnya memiliki derau, komputasi yang kompleks untuk objek dengan beberapa parameter, serta membutuhkan penyimpanan besar.

Untuk mengatasi masalah ini, banyak modifikasi metode standar telah diusulkan untuk meningkatkan kinerja HT tersebut. Metode-metode alternatif yang diusulkan seperti *Randomized Circle Detection* dan *Randomized Hough Transform*. Kedua metode ini memilih  $n$  piksel secara *random* dari sebuah citra, sehingga dalam mendeteksi objek lebih akurat dan cepat pada proses komputasi.

Beberapa penelitian dan tulisan yang mengambil topik mengenai pendeteksian objek lingkaran oleh komputer diantaranya adalah :

- a. **Samuel A. Inverso**[2] dalam jurnalnya yang berjudul “*Ellips Detection using Randomized Hough Transform*”, yang membahas mengenai pendeteksian objek *ellips* dalam citra digital menggunakan metode RHT dan membandingkan hasil penelitiannya dengan metode HT. Sampel dari penelitian ini adalah beberapa citra uji yang mengandung satu atau lebih objek lingkaran, dimana hasil yang diperoleh adalah metode RHT lebih cepat dibandingkan metode HT.
- b. **Teh-Chun dan Kuo-Liang Chung** [3] dalam jurnalnya yang berjudul “*An Efficient Randomized Algorithm for Detecting Circles*”, yang membahas mengenai pendeteksian objek lingkaran dalam citra digital menggunakan metode RCD dan membandingkan hasil penelitiannya dengan metode HT dan RHT. Sampel dari penelitian ini adalah beberapa citra uji yang mengandung satu atau lebih objek lingkaran dengan variasi kandungan *noise* pada citra tersebut, dimana hasil yang diperoleh adalah metode RCD

dan RHT lebih cepat dibandingkan metode HT, tetapi proses komputasi RHT jika lebih cepat dari pada metode RCD saat sampel citra mengandung *noise* pada citra.

- c. **Robert A. McLaughlin**[4] dalam jurnalnya yang berjudul “*Technical Report - Randomized Hough Transform: Improved Ellips Detection with Comparasion*”, yang membahas tentang penggunaan metode RHT dan membandingkannya dengan metode SHT, PHT yang membahas mengenai pendeteksian objek multiple ellips, citra ellips yang mengandung penambahan garis kurva dan citra ellips dengan terdapat *speckle noise*. Hasil penelitian ini adalah metode RHT lebih akurat, lebih hemat ruang penyimpanan dan waktu komputasi lebih cepat dibandingkan dengan metode lainnya.

Pada penelitian yang telah dilakukan diatas, objek lingkaran yang dideteksi merupakan objek lingkaran yang sempurna atau tanpa halangan dari objek bentuk lainnya. Padahal, objek lingkaran yang di tangkap oleh alat optik tidak selamanya berbentuk bulat sempurna. Kita sering juga menjumpai objek yang terhalang oleh objek lain yang berada didepan, sehingga sulit untuk mengenalinya sebagai sebuah lingkaran, selain itu citra seringkali mengalami penurunan mutu (*degradasi*), baik seperti cacat, *noise*, warnanya terlalu kontras atau kurang tajam, kabur (*blurring*) dan lainnya. Oleh sebab itu pada penelitian kali ini penulis tertarik untuk mengimplementasikan metode HT, metode RCD dan metode RHT untuk mendeteksi objek lingkaran pada citra digital dalam kasus benda terhalang dan mengandung *noise salt & pepper* pada citra animasi dan *real* dengan persentase keterhalangan dan konstanta *noise* yang bervariasi, dan membandingkan antara metode HT, RCD dan RHT sehingga didapatkan metode yang paling baik, efisien dan tahan terhadap *noise* dalam mendeteksi lingkaran.

## 1.2 Rumusan masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana melakukan tahap pemrosesan awal dari objek lingkaran pada citra digital menggunakan Matlab.

2. Seberapa efektif identifikasi lingkaran dengan menerapkan algoritma *Hough Transform*, *Randomized Circle Detection* dan *Randomized Hough Transform*.
3. Bagaimana pengujian sistem pendeteksian objek lingkaran pada kasus benda terhalang dan citra yang mengandung *noise* berdasarkan akurasi deteksi, waktu komputasi, dan memori.

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan metode *Hough Transform*, *Randomized Circle Detection* dan *Randomized Hough Transform* untuk mengenali objek lingkaran pada benda terhalang dan ber-*noise* dalam sebuah citra digital.
2. Menguji dan menganalisa performansi metode *Randomized Hough Transform* dan membandingkannya dengan metode *Randomized Circle Detection* dan *Hough Transform* terhadap nilai akurasi deteksi, waktu komputasi, dan memori.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah aplikasi yang mampu mengenali benda – benda berbentuk lingkaran yang terhalang oleh benda bentuk lainnya pada sebuah citra digital dengan nilai akurasi, waktu dan memori yang efektif dan efisien.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Setiap objek memiliki satu warna yang homogen.
2. Setiap objek dan latar belakang memiliki warna yang berbeda.

3. Dimensi citra uji 400 x 350 piksel dengan format \*png, dan \*jpg.
  4. Jari-jari lingkaran pada citra uji minimum 30 piksel dan maksimum 150 piksel.
  5. Citra uji didapat melalui akuisisi dari kamera untuk hasil aktual dan citra yang dibuat menggunakan *software* Paint.
  6. Pengambilan gambar dilakukan tegak lurus terhadap benda.
- Simulasi pada penelitian ini menggunakan program Matlab R2013A.

