

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil analisis Pengujian Cahaya.....	43
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Pengujian Parameter Jarak.....	44
Tabel 4. 3 Grafik Akurasi Jarak .....	45

## DAFTAR ISTILAH

BW : Black and White

Gayscale : Putih Abu-abu

RGB : Read Green Blue

Citra : Image(Foto)

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A : Program *Matlab*

LAMPIRAN B : Jarak antara kamera dan objek

LAMPIRAN C : Pengaruh jarak cahaya antara kamera dan objek

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada perkembangan teknologi *image processing* (pengolahan citra), hingga saat ini terus diperluas dengan tujuan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaannya. *Image processing* itu sendiri merupakan salah satu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pengolahan gambar sehingga gambar tersebut lebih mudah untuk diproses. Informasi yang ada dalam suatu citra dapat dilakukan dengan menyederhanakan struktur citra. Salah satu metode untuk menyederhanakan struktur citra adalah dengan melakukan proses segmentasi citra (*image segmentation*). Segmentasi adalah salah satu metode yang digunakan untuk memisahkan antara satu objek dengan objek lain atau antara objek dengan background yang terdapat pada sebuah citra. Tujuan dari segmentasi citra adalah menyederhanakan atau mengubah representasi sebuah citra sehingga lebih mudah di analisis. Berbagai aplikasi segmentasi citra sangat membantu bagi kepentingan manusia. Salah satunya adalah aplikasinya adalah deteksi kesalahan bentuk tepi objek berbasis pengolahan citra. Pada umumnya, citra hasil deteksi tepi objek yaitu berupa citra digital aras keabuan mengalami penurunan kualitas (terdegradasi), seringkali citra yang kita miliki mengalami penurunan intensitas mutu, misalnya mengandung cacat atau derau (noise), warnanya terlalu kontras atau kabur tentu citra seperti ini akan sulit di representasikan sehingga informasi yang ada menjadi berkurang. Agar citra yang mengalami gangguan mudah direpresentasikan maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain yang kualitasnya lebih baik. Maka diperlukan suatu metode segmentasi yang benar-benar tepat digunakan untuk citra deteksi tepi objek sehingga menghasilkan citra yang berkualitas baik dan citra lebih mudah untuk dianalisis dan diinterpretasikan.

Banyak metode segmentasi yang bisa digunakan untuk citra deteksi tepi objek, salah satunya yaitu *thresholding*. *Thresholding* merupakan metode sederhana untuk segmentasi. *Thresholding* memiliki banyak metode, diantaranya metode canny. Operator Canny merupakan deteksi tepi yang optimal. Operator Canny

menggunakan Gaussian Derivative Kernel untuk menyaring noise dari citra awal untuk mendapatkan hasil deteksi tepi yang halus .

Pengolahan citra merupakan suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukkan berupa citra dan hasilnya juga berupa citra. Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmu-ilmu komputasi yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra, maka pengolahan citra tidak dapat dilepaskan dengan bidang computer vision. Pengolahan citra digital (*Digital Image Processing*) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra, Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari webcam). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer[8]. Dengan adanya teknologi tersebut maka penulis berencana menggabungkan dengan suatu kamera *Webcam* merupakan sebuah *device* yang dapat digunakan sebagai sensor dalam mendeteksi sebuah benda bergerak melalui proses pengolahan citra. Webcam juga dapat digunakan dalam pengambilan gambar (*capture image*)[6]. Pada sistem yang saya rancang menggunakan format gambar .JPG dan .BMP karena lebih mudah menampatkan file besar dengan keluaran berkualitas tinggi. Jika mengespor grafik dengan kualitas tertinggi, kemungkinan besar sedikit aman yang penting ukuran file tidak terlalu besar dan resolusi .jpg 300 dpi [4]. Telah ada penelitian yang membahas tentang pendeteksi kesalahan objek dengan menggunakan RGB yaitu objek tertentu dapat dideteksi dengan menggunakan pengolahan citra digital ini. Salah satu metode yang digunakan adalah berdasarkan segmentasi warna. Normalisasi RGB adalah salah satu metode segmentasi warna yang memiliki kelebihan yaitu mudah, proses cepat dan efektif pada obyek *traffic sign*, maupun aplikasi untuk *face detection*[7] penelitian tersebut hanya menggunakan pendeteksi warna maka di penelitian kali ini ditambahkan dengan pendeteksi bentuk sehingga pemrosesan objek menggunakan 2 tahap warna dan bentuk.

Dengan adanya metode yang digunakan dapat mengurangi kesalahan pada penyeleksian deteksi tepi objek secara manual dan hasil yang bisa di dapatkan bentuk yang sempurna.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Dapat melakukan *capture* terhadap pada objek.
2. Menjelaskan jarak webcam terhadap objek yang di *capture*
3. Sistem mampu mengidentifikasi kesalahan produk melalui *capture* secara langsung (*real time*) terhadap objek/ produk yang sedang diidentifikasi dengan menggunakan webcam.
4. Dapat mempermudah dan mengefisien waktu pada saat pengecekan suatu produk jika kesalahan pada saat pendeteksi objek.

## 1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana cara melakukan *capture* terhadap objek ?
2. Bagaimana jarak webcam terhadap objek yang di *capture* ?
3. Bagaimana cara sistem mampu mengidentifikasi kesalahan produk melalui *capture* terhadap objek ?
4. Bagaimana system mampu mendeteksi dan menghitung jumlah objek pada citra.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. *Citra* yang di *capture* hanya berbentuk lingkaran.
2. *Citra* yang di ambil menggunakan kamera *WEBCAM* (Logitech c270)
3. Masukan sistem berupa informasi langsung yang di rekam dari video kamera yang menggunakan webcam dengan format JPG, dan BMP
4. Video diambil menggunakan webcam dengan resolusi RGB24\_1280x960
5. Penempatan webcam didepan produk dengan jarak 20cm, 25cm, 30cm, 35cm, 40cm

6. Webcam tidak bergerak ke segala arah, hanya mengarah pada suatu objek yang akan diamati
7. Parameter pengujian jarak antara kamera dengan objek dan suatu penempatan kamera, faktor cahaya.
8. Deteksi kerusakan objek 85 %

## 1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Bertujuan untuk mempelajari dasar teori dari berbagai literatur mengenai identifikasi jumlah objek, diantaranya:

- a. Mempelajari tentang pengolahan citra digital
- b. Mempelajari tentang deteksi warna RGB (*Read Green Blue*), putih abu-abu (*Grayscale*), BW (*Black and White*)
- c. Mempelajari dasar-dasar penggunaan *software* MATLAB 2018a

### 2. Perancangan

Melakukan perancangan sistem dan pemodelan yang diinginkan sesuai dengan tujuan tugas akhir agar sistem dapat digunakan.

### 3. Analisis

Pada tahap ini akan dilakukan Analisa performasi sistem *monitoring* diteksi pada objek lingkaran berbasis *image processing* terhadap hasil dari simulasi yang dilakukan agar dapat mengetahui kekurangan sehingga dapat diperbaiki.

### 4. Implementasi

Menguji sistem untuk melihat apakah sistem dapat berfungsi dengan baik sesuai tujuan yang penulisan inginkan

### 5. Pengambilan kesimpulan

Bertujuan untuk menarik kesimpulan setelah melakukan percobaan terhadap sistem yang sudah dirancang.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Pengertian Citra Digital**

Citra dapat berbentuk foto hitam putih atau berwarna, sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetic. Menurut presisi yang digunakan untuk menyatakan titik-titik koordinat pada ranah waktu atau bidang dan untuk menyatakan nilai keabuan atau warna suatu citra, maka secara teoritis citra dapat dikelompokkan menjadi empat kelas citra, yaitu cara kontinu-kontinu, kontinu-diskret, diskret-kontinu, dan diskret-diskret; dengan label pertama menyatakan presisi dari titik-titik koordinat pada bidang citra sedangkan label kedua menyatakan presisi nilai keabuan atau warna. Kontinu dinyatakan dengan presisi takhingga, sedangkan diskret dinyatakan dengan presisi angka berhingga magnetic[5].

Citra adalah gambar bidang dua dimensi. Dan citra memiliki fungsi yang berkesinambungan dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi[2]. Sumber cahaya menerangi objek, kemudian objek memantulkan kembali sebagian dari sumber cahaya. Pantulan dari sumber cahaya ditangkap oleh alat optic, seperti pada kamera, mata manusia, dan lain-lain sehingga bayangan objek dalam citra dapat terekam[1]

#### **2.2 Pengolahan citra (*Image Processing*)**

Pengolahan citra atau Image Processing adalah suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukan (*input*) berupa citra (*image*) dan hasilnya (*output*) juga berupa citra (*image*). Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmuilmu komputer yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra maka image processing tidak dapat dilepaskan dengan bidang computer vision[9].

### 2.3 Webcam Logitech c270

Kamera Web atau yang dikenal dengan istilah Webcam adalah sebutan bagi kamera waktu nyata yang gambarnya bisa dilihat melalui www (World Wide Web), program pengolah pesan cepat, atau aplikasi pemanggilan video. Istilah webcam merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata webcam kadang-kadang diganti dengan kata lain yang memberikan pemandangan yang ditampilkan di kamera, misalnya StreetCam yang memperlihatkan pemandangan jalan ada juga Metrocam yang memperlihatkan pemandangan panorama kota dan pedesaan, TrafficCam yang digunakan untuk memonitor keadaan jalan raya, cuaca dengan WeatherCam, bahkan keadaan gunung berapi dengan VolcanoCam. Kamera web dapat diartikan juga sebagai sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui port USB, port COM atau dengan jaringan Ethernet atau Wi-Fi[2]. Kamera Webcam Logitech C270 dilengkapi 1 buah Logitech HD Webcam c270, 1 buah stereo headphone + mic, spesifikasi kamera webcam Logitech c270 :

- HD video calling (1280 X 720)
- Video capture : Up to 1280 X 720 pixels
- Photo : Up to 3.0 megapixels
- Hi-Speed USB 2.0
- Universal Clip fits laptop, LCD or CRT monitor
- Price < Rp.300.000,-



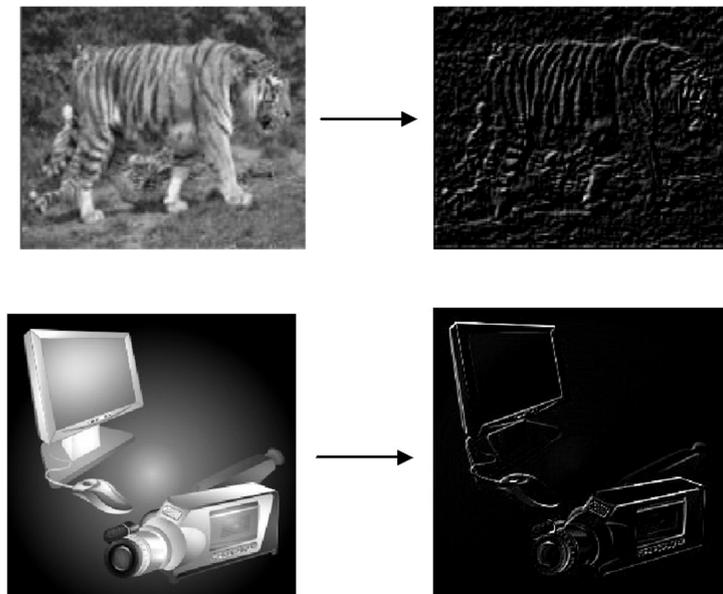
*Gambar 2. 1 Kamera Webcam Logitech*

## 2.4 Deteksi Tepi

Deteksi tepi merupakan salah satu proses pengolahan yang sering dibutuhkan pada analisis citra yang bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis pada citra prosesnya mempunyai sifat diferensiasi atau memperkuat komponen frekuensi tinggi. Tujuan deteksi tepi adalah

1. Untuk menandai bagian yang menjadi detail citra
2. Untuk memperbaiki detail citra yang kabur, yang terjadi karena error atau adanya efek dari proses akuisisi citra[5].

Suatu titik  $(x,y)$  dikatakan sebagai tepi bila titik tersebut mempunyai perbedaan nilai piksel yang tinggi dengan nilai piksel tetangganya. Gambar 2.1 menunjukkan salah satu model tepi untuk dimensi.



*Gambar 2. 2 Hasil beberapa deteksi tepi*

Pada gambar 2.2 terlihat bahwa hasil deteksi tepi berupa tepi-tepi dari suatu gambar. Bila diperhatikan bahwa tepi suatu gambar terletak pada titik-titik yang memiliki perbedaan tinggi[10].

## 2.5 Metode Robert

Metode Robert adalah nama lain dari teknik differensial yang dikembangkan di atas, yaitu differensial pada arah horizontal dan differensial pada arah vertikal, dengan ditambahkan proses konversi biner setelah dilakukan differensial. Kernel filter yang digunakan dalam metode Robert ini adalah

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } H = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

## 2.6 Metode Prewitt

Metode Prewitt merupakan pengembangan metode Robert dengan menggunakan filter HPF (High Pass Filter) yang diberi satu angka nol penyangga. Metode ini mengambil prinsip dari fungsi laplacian yang dikenal sebagai fungsi untuk membangkitkan HPF (High Pass Filter). Metode ini menghasilkan banyak informasi tepi tetapi noise yang dihasilkan juga banyak. Untuk itu muncul pemikiran bagaimana menghasilkan matrik filter kernel deteksi tepi yang dapat mengurangi noise sebanyak-banyaknya tanpa kehilangan informasi tepi. Tepi suatu obyek image dinyatakan sebagai titik yang intensitasnya berubah dengan jelas, dengan demikian proses deteksi tepi dilakukan dengan memperhatikan perubahan nilai intensitas setiap titik dengan delapan titik tetangganya. Sehingga matrik filter kernel yang dikembangkan merupakan nilai differensial dari suatu titik dengan titik-titik tetangganya. Deteksi Tepi Prewitt merupakan pengembangan dari deteksi tepi Robert dengan memanfaatkan nilai tetangga dari dua arah yang berbeda. Beberapa matrik kernel dari metode deteksi tepi Prewitt.

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } H = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

## 2.7 Metode Canny

Operator Canny merupakan deteksi tepi yang optimal. Operator Canny menggunakan Gaussian Derivative Kernel untuk menyaring noise dari citra awal untuk mendapatkan hasil deteksi tepi yang halus. Pada metode LoG garis tepi yang dihasilkan akan keliatan tidak begitu jelas, dimana pada image dengan derajat keabuan (gray level), nilai intensitas antara batas tepi keliatan hampir sama dengan background dari citra yang dicari tepiannya tersebut. Noise menyatu di beberapa tempat dan itu hampir tidak bisa dihilangkan, tetapi metode Canny pada tepi yang dihasilkan lebih jelas, perbedaan tepi dengan background image terlihat nyata. Tapi di dalam Canny sendiri, noise dibagian tertentu tidak bisa hilang begitu saja. Pengujian lain terhadap deteksi tepi adalah dengan menggunakan ketahanannya terhadap gangguan (noise). Gangguan pada image masukan (input) dapat dijadikan sebagai salah satu parameter yang menentukan tingkat tampilan dari beberapa metode untuk melacak tepian suatu objek. Nilai gray level pada suatu tepian objek

akan berubah sehingga akan semakin sulit bagi operator deteksi untuk menentukan batas tepian suatu objek.

## 2.8 Metode Sobel

Metode Sobel merupakan pengembangan metode Robert dengan menggunakan filter HPF (High Pass Filter) yang diberi satu angka nol penyangga. Kelebihan dari metode Sobel ini adalah kemampuan untuk mengurangi noise sebelum melakukan perhitungan deteksi tepi. Kernel filter yang digunakan dalam metode Sobel ini adalah :

$$H = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ dan } H = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

## 2.9 RGB

Untuk citra berwarna maka digunakan model RGB (*Red-Green-Blue*), Satu citra berwarna dinyatakan sebagai 3 buah matrik grayscale yang berupa matrik untuk *Red* (R-layer), matrik *Green* (G-layer) dan matrik untuk *Blue* (B-layer). R-Layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna merah (misalkan untuk skala keabuan 0-255, nilai 0 menyatakan gelap (hitam) dan 255 menyatakan merah. G-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna hijau, dan B-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna biru. Daru definisi tersebut, mudah dilakukan, yaitu dengan mencampurkan ketiga warna dasar RGB[9].

Seperti diketahui bahwa tiap citra yang berwarna memiliki nilai indeks warna RGB yang bermacam-macam. Perbedaan prosentase indeks RGB membuat suatu citra menjadi berwarna merah, hijau, biru, kuning dan sebagainya. Semakin tinggi indeks warnanya maka citra tersebut akan semakin terang. Begitu pula sebaliknya, semakin kecil nilai indeks warnanya, maka citra akan semakin gelap[3].



Gambar 2.3 Komposisi Warna RGB

### 2.9.1 Derajat Keabuan (*Greyscale*)

Dimana proses awal yang sering dilakukan dalam image processing adalah mengubah citra berwarna menjadi citra *greyscale*, proses ini digunakan untuk menyederhanakan model citra. Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa citra berwarna terdiri dari tiga layer yaitu *R-layer*, *G-layer*, *B-layer*. Sehingga ketika melakukan proses selanjutnya hanya dapat memperhatikan tiga layer tersebut. Grayscale atau abu-abu pada sebuah image digital adalah image yang pada setiap pixelnya hanya berisikan informasi intensitas warna putih dan hitam. Image Grayscale memiliki banyak variasi nuansa abu-abu sehingga berbeda dengan image hitam-putih. Grayscale juga disebut monokromatik karna tidak memiliki warna lain selain variasi intensitas putih dan hitam. Sebuah image yang dijadikan Grayscale akan terkesan berbeda bila dibandingkan dengan image berwarna.



Gambar 2. 4 Pantai RGB



Gambar 2. 5 Pantai Greysclae