

PENGARUH PERBEDAAN NILAI MASK KIRSCH PADA REPRESENTASI VISUAL CITRA DIGITAL

Faruk Alfiyan

Program Studi Teknik Informatika STIKOM PGRI Banyuwangi
Jl. Ahmad Yani 80 Banyuwangi, Telp/Fax 0333 417902
e-mail: farukalfiyan@stikombanyuwangi.ac.id

Abstrak

Nilai dari sebuah mask yang digunakan dalam sebuah deteksi tepi citra digital memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Demikian pula dengan nilai mask pada deteksi tepi Kirsch. Terdapat delapan macam mask yang dapat digunakan. Beragamnya nilai mask pada deteksi tepi Kirsch ini tentu akan menjadi masalah tersendiri bagi penggunanya, karena mereka harus melakukan uji coba satu per satu untuk mengetahui bagaimana representasi visual dari sebuah citra digital yang mereka olah dengan menggunakan mask Kirsch. Oleh karena itu perlu dilakukan sebuah penelitian secara mendalam terhadap pengaruh dari perbedaan nilai mask Kirsch tersebut. Dengan memasukkan nilai setiap mask kedalam sebuah proses konvolusi maka akan dapat diketahui bagaimana pengaruh dari setiap mask yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membantu pengguna agar dapat menentukan nilai mask Kirsch mana yang harus mereka gunakan untuk mendapatkan representasi visual citra digital yang tepat sesuai kebutuhan. Point utama dari hasil penelitian ini adalah adanya satu kepastian bahwa seluruh pola garis pada citra hasil berbanding lurus dengan nilai positif edge detection yang terdapat dalam mask value Kirsch.

Kata kunci – Deteksi tepi, mask Kirsch, representasi visual, citra digital

Abstract

The value of a mask used in a digital image edge detection has a significant difference. Similarly, the mask value on the Kirsch edge detection. There are eight types of masks that can be used. The variety of mask values on the Kirsch edge detection will certainly be a problem for users, because they have to do trials one by one to find out how the visual representation of a digital image that they process using the Kirsch mask. Therefore it is necessary to conduct an in-depth study of the influence of the different Kirsch mask values. By entering the value of each mask into a convolution process, it can be seen how the effect of each mask is used. The purpose of this research is to help users to determine which Kirsch mask values they should use to get the right visual representation of digital images as needed. The main point of the results of this study is the certainty that all line patterns in the image of the results are directly proportional to the positive edge detection values contained in the Kirsch mask value.

Keywords - Edge detection, Kirsch mask, visual representation, digital image

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi adalah suatu hal yang tidak dapat dihindari oleh manusia. Demikian pula dengan teknologi komputer dalam bidang citra digital. Hampir semua bidang kehidupan saat ini sudah tersentuh oleh teknologi citra digital. Seiring dengan semakin berkembangnya kebutuhan akan teknologi citra digital, banyak metode baru ditemukan oleh para ilmuwan untuk menjawab tantangan tersebut.

Deteksi tepi (*edge detection*) adalah suatu metode dalam citra digital yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan intensitas citra yang mengalami perubahan secara signifikan. Proses yang digunakan adalah dengan melakukan konvolusi pada *neighborhood*. Hal ini ditujukan untuk melakukan modifikasi pada *grayscale value* dari sebuah koordinat piksel berdasarkan *grayscale value* yang ada disekitarnya sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.

Secara garis besar deteksi tepi dikelompokkan dalam dua bagian yaitu berbasis pada gradient dan berbasis pada transformasi. Dalam deteksi tepi citra digital yang berbasis pada gradient, setidaknya terdapat empat macam metode yang telah ditemukan. Salah satu dari metode tersebut adalah *edge detection Kirsch*. Metode ini termasuk metode deteksi tepi citra yang paling inovatif. Hal ini dikarenakan jika umumnya jumlah *mask* yang terdapat dalam sebuah metode deteksi tepi hanya terdiri dari dua atau empat *mask*, deteksi tepi *Kirsch* justru menggunakan delapan buah *mask* untuk proses konvolusinya.

Jika dilihat dari sisi pengguna, banyaknya *mask* pada deteksi tepi *Kirsch* ini justru menjadi satu permasalahan tersendiri yang harus ditemukan solusinya. Setiap *mask* yang digunakan dalam sebuah proses konvolusi akan menentukan representasi visual dari citra hasil yang digunakan. Dengan kata lain jika *mask* yang digunakan tidak tepat, maka citra digital yang dihasilkan pasti tidak akan sesuai dengan keinginan.

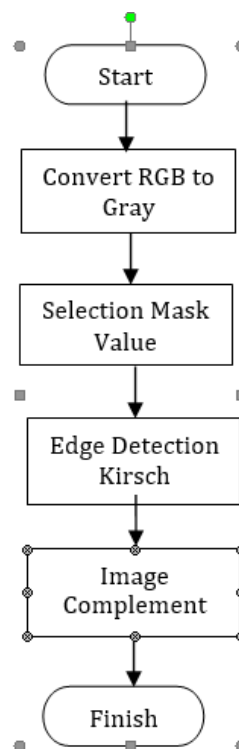
Banyak peneliti sebelumnya yang menggunakan deteksi tepi *Kirsch* sebagai salah satu metode dalam penelitiannya, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Analisa deteksi tepi citra menggunakan metode *Kirsch* dan *Unsharp Masking* pada image CT Scan. Fokus dari penelitian ini adalah mendapatkan output dari deteksi tepi yang dilakukan pada image hasil CT Scan. Tidak ada pembahasan secara spesifik mengenai fungsi dan perbedaan dari *mask Kirsch* yang digunakan. [1]
2. Deteksi tepi pada citra digital menggunakan metode *Kirsch* dan *Robinson*. Dalam penelitian fokus pembahasannya adalah membandingkan output dari deteksi tepi *Kirsch* dengan deteksi tepi *Robinson*. Tidak ada pembahasan secara spesifik mengenai fungsi dan perbedaan dari *mask Kirsch* yang digunakan. [2]
3. Penerapan metode *Kirsch* dalam mendeteksi tepi objek citra digital. Penelitian ini di dalamnya memuat pembahasan penggunaan *mask* dari deteksi tepi *Kirsch*, namun tidak ada pembahasan secara spesifik terhadap pengaruh perbedaan *mask Kirsch* pada representasi visual citra digital. [3]
4. Sistem identifikasi jenis botol menggunakan deteksi tepi metode *Kirsch* dan perhitungan jarak *Euclidean*. Deteksi tepi *Kirsch* dalam penelitian ini hanya digunakan sebagai salah satu cara untuk mendapatkan jarak dari suatu obyek citra, tidak ada pembahasan mengenai perbedaan *mask Kirsch*. [4]
5. Identifikasi motif batik menggunakan metode *Kirsch* dan *Canberra Distance*. Penelitian ini menggunakan deteksi tepi *Kirsch* untuk mengidentifikasi motif batik. Tidak ada pembahasan mengenai pengaruh perbedaan *mask Kirsch* yang digunakan. [5]
6. Pengaruh Perbedaan Kernel Edge Detection Kirsch Pada Sketching Citra Digital Dengan Bahasa Pemrograman Matlab. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh *mask Kirsch* pada proses *sketching* citra digital. Tidak ada pembahasan mengenai pengaruh *mask Kirsch* pada representasi visual sebuah citra. [6]

Dari seluruh penelitian tersebut tidak satupun yang secara spesifik membahas tentang pengaruh *mask Kirsch value* terhadap representasi visual citra digital. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian secara mendalam terhadap fungsi dari *mask Kirsch* tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan dari penelitian ini perlu dilakukan langkah-langkah sistematis sebagaimana tercantum dalam blok diagram berikut :



Gambar 1 Blok diagram penelitian

Adapun penjelasan secara rinci dari tahapan yang tercantum dalam blok diagram pada gambar 1 adalah sebagai berikut :

2.1 Convert RGB to Gray

Citra *colour* adalah citra yang setiap koordinat nilai pikselnya mewakili satu warna tertentu Jumlah warna yang digunakan tergantung pada *bitdepth* citra yang digunakan. Citra *colour* tersusun dari beberapa *layer* yang mewakili warna penyusunnya. Jumlah *layer* yang digunakan bergantung pada jenis *colour* yang digunakan pada sebuah citra.

RGB adalah salah satu jenis citra *colour* yang memiliki tiga buah *layer* yaitu *Red*, *Green*, dan *Blue*. Intensitas pixel pada citra RGB merupakan penggabungan dari tiga intensitas derajat keabuan yaitu $(f_{red}(x,y))$, $(f_{green}(x,y))$ dan $(f_{blue}(x,y))$.

Edge detection Kirsch adalah deteksi tepi yang prosesnya menggunakan skala keabuan dari sebuah citra digital. Oleh karena itu citra input yang diproses menggunakan deteksi tepi ini terlebih dahulu harus di konversi menjadi *grayscale*. Adapun persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut : [7]

$$f_o(x,y) = \frac{f_R(x,y) + f_G(x,y) + f_B(x,y)}{3} \quad (1)$$

dimana f_R, f_G, f_B adalah layer dari citra colour RGB

2.2 Selection Mask Value

Setiap *edge detection*, baik yang berbasis gradient ataupun yang berbasis transformasi selalu menggunakan *mask value* dalam setiap proses konvolusinya. Hal ini juga berlaku pada *edge*

detection Kirsch. Terdapat delapan macam *mask value* yang dapat digunakan dalam proses konvolusi *neighborhood*-nya. Kedelapan *mask value* dari *edge detection* Kirsch tersebut adalah sebagai berikut : [8]

<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>5</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>-3</td></tr> <tr><td>5</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> </table> <p>mask value 1</p>	5	-3	-3	5	0	-3	5	-3	-3	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>-3</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>-3</td></tr> </table> <p>mask value 2</p>	-3	-3	-3	5	0	-3	5	5	-3	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> <tr><td>-3</td><td>0</td><td>-3</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> </table> <p>mask value 3</p>	-3	-3	-3	-3	0	-3	5	5	5	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> <tr><td>-3</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>-3</td><td>5</td><td>5</td></tr> </table> <p>mask value 4</p>	-3	-3	-3	-3	0	5	-3	5	5
5	-3	-3																																					
5	0	-3																																					
5	-3	-3																																					
-3	-3	-3																																					
5	0	-3																																					
5	5	-3																																					
-3	-3	-3																																					
-3	0	-3																																					
5	5	5																																					
-3	-3	-3																																					
-3	0	5																																					
-3	5	5																																					
<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>5</td></tr> <tr><td>-3</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>5</td></tr> </table> <p>mask value 5</p>	-3	-3	5	-3	0	5	-3	-3	5	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>-3</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>-3</td><td>0</td><td>5</td></tr> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> </table> <p>mask value 6</p>	-3	5	5	-3	0	5	-3	-3	-3	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>-3</td><td>0</td><td>-3</td></tr> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> </table> <p>mask value 7</p>	5	5	5	-3	0	-3	-3	-3	-3	<table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr><td>5</td><td>5</td><td>-3</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>-3</td></tr> <tr><td>-3</td><td>-3</td><td>-3</td></tr> </table> <p>mask value 8</p>	5	5	-3	5	0	-3	-3	-3	-3
-3	-3	5																																					
-3	0	5																																					
-3	-3	5																																					
-3	5	5																																					
-3	0	5																																					
-3	-3	-3																																					
5	5	5																																					
-3	0	-3																																					
-3	-3	-3																																					
5	5	-3																																					
5	0	-3																																					
-3	-3	-3																																					

Gambar 2 *Mask value Kirsch*

Untuk mendapatkan representasi visual dari proses *edge detection* Kirsch, maka proses konvolusinya dilakukan pada setiap *mask value* yang ada dalam *edge detection* Kirsch. Hasil dari proses konvolusi inilah yang akan di evaluasi apakah mempunyai pengaruh terhadap representasi visual sebuah citra digital.

2.3 Edge Detection Kirch

Edge detection Kirsch, adalah deteksi tepi yang menggunakan *mask 3x3* untuk mendapatkan nilai gradient yang diinginkan. Nilai *mask* yang digunakan adalah sekumpulan nilai matrik yang dirotasi sebesar empat puluh lima derajat dari nilai *mask* yang digunakan sebelumnya. Rotasi ini dilakukan pada semua *mask Kirsch* yang terdiri dari delapan buah *mask*. Besarnya nilai tepi dihitung berdasarkan nilai maksimal dari setiap *mask* yang digunakan, dengan menggunakan persamaan sebagai berikut : [9]

$$f_o(x, y) = \max_{z=1, \dots, 8} \sum_{i=-1}^1 \sum_{j=-1}^1 g_{ij}^{(z)} \cdot f_{x+1, y+j} \quad (2)$$

dimana z adalah *mask value*, sedangkan g adalah arah dari setiap *mask* yang digunakan. Adapun konvolusi dari setiap nilai g yang digunakan ditunjukkan pada matrik berikut ini :

$$g^{(1)} = \begin{bmatrix} 5 & -3 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ 5 & -3 & -3 \end{bmatrix}, \quad g^{(2)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ 5 & 5 & -3 \end{bmatrix}, \quad g^{(3)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & -3 \\ 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}, \quad g^{(4)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & 5 & 5 \end{bmatrix},$$

$$g^{(5)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & 5 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & -3 & 5 \end{bmatrix}, \quad g^{(6)} = \begin{bmatrix} -3 & 5 & 5 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}, \quad g^{(7)} = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ -3 & 0 & -3 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}, \quad g^{(8)} = \begin{bmatrix} 5 & 5 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$$

2.4 Image Complement

Complement dari sebuah citra digital adalah merupakan *invers* atau *negasi* dari setiap nilai intensitas pixelnya. Nilai *complement* ini diperoleh dengan cara mengurangi nilai maksimal

intensitas keabuan dengan nilai intensitas setiap pixel citra. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut : [10]

$$f_o(x,y) = f_{max} - f_i(x,y) \quad (3)$$

dimana f_{max} adalah nilai intensitas maksimal dari sebuah citra digital.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Citra Input

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, citra input yang digunakan sebagai bahan uji coba adalah citra digital yang memiliki katagori DOF (*Depth of Field*) yaitu citra digital yang objek utamanya memiliki *depth* lebih besar jika dibandingkan dengan *depth* obyek yang ada disekitarnya, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 3 Citra Input

3.2. Uji Coba

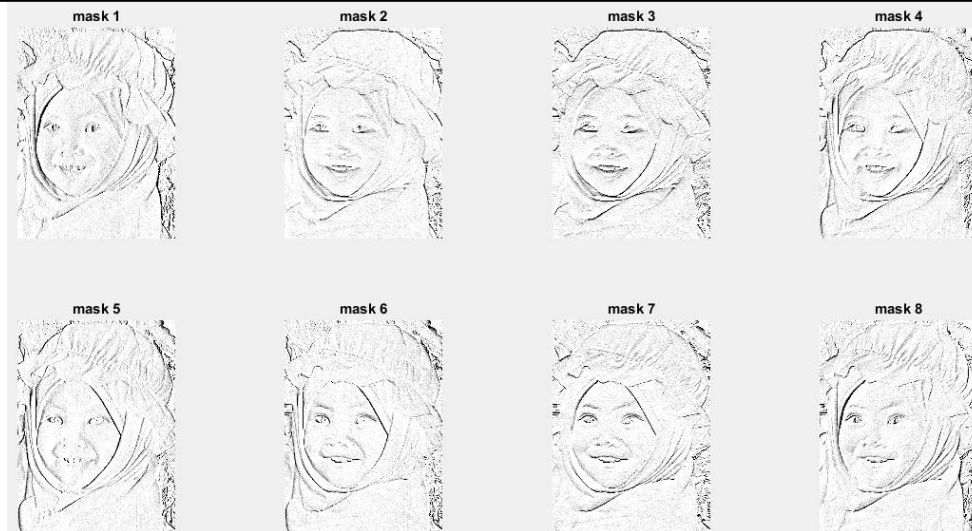
Untuk rangkaian proses uji coba dalam penelitian ini akan dijabarkan sesuai dengan urutan yang telah dimuat dalam blok diagram penelitian. Sebelum dilakukan proses *edge detection Kirsh*, terlebih dahulu dilakukan konversi citra input di menjadi *grayscale* dengan menggunakan persamaan (1), sehingga diperoleh tampilan citra digital sebagaimana gambar berikut :



Gambar 4 *Convert grayscale*

Hasil *convert grayscale* inilah yang kemudian diproses dengan *edge detection Kirsch* dengan menggunakan persamaan (2), dimana dalam setiap proses deteksi tepinya *value mask* yang digunakan mengikuti pola *value mask* yang ada di gambar 2.

Tahap akhir dari uji coba adalah melakukan *complement* pada citra hasil *edge detection Kirsch* dengan menggunakan persamaan (3). Proses *complement* ini dilakukan untuk mendapatkan *representasi visual* dari citra hasil *edge detection Kirsch* yang lebih maksimal.



Gambar 5 Complement edge detection Kirsch



3.3. Analisa Representasi Visual


Dari seluruh tahapan uji coba yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa secara representasi visual, pola dari *edge* yang dihasilkan deteksi tepi *Kirsch* memiliki ketebalan yang berbeda. Perbedaan pola *edge* ini dikarenakan adanya perbedaan intensitas yang cukup besar dari nilai pixel citra hasil *konvolusi*. Posisi nilai intensitas pixel yang besar ini berbanding lurus dengan posisi *edge* yang dibentuk oleh nilai positif dalam *mask value* yang digunakan dalam deteksi tepi *Kirsch*.

Jika dilakukan pengamatan secara visual, maka nilai positif dalam *mask value* yang digunakan dalam deteksi tepi *Kirsch* memberikan representasi adanya intensitas pencahayaan yang lebih besar dibanding dengan region lainnya. Hal inilah yang kemudian menyebabkan munculnya efek *shadow* pada area garis tersebut, sehingga dalam pandangan mata manusia garis tersebut terlihat lebih tebal jika dibanding dengan garis lainnya.






Dari hasil analisa tersebut maka dapat disusun suatu pola terhadap *direction mask value* yang digunakan dalam *edge detection Kirsch*, sebagaimana data pada tabel berikut :

Tabel 1 Analisa representasi visual

Mask Value	Representasi Visual	Direction
$g^{(1)} = \begin{bmatrix} 5 & -3 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ 5 & -3 & -3 \end{bmatrix}$		Kiri tengah
$g^{(2)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ 5 & 5 & -3 \end{bmatrix}$		Kiri bawah

$g^{(3)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & -3 \\ 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$		Tengah Bawah
--	---	--------------

Tabel 1 Lanjutan

Mask Value	Representasi Visual	Direction
$g^{(4)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & 5 & 5 \end{bmatrix}$		Kanan bawah
$g^{(5)} = \begin{bmatrix} -3 & -3 & 5 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & -3 & 5 \end{bmatrix}$		Kanan tengah
$g^{(6)} = \begin{bmatrix} -3 & 5 & 5 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$		Kanan atas
$g^{(7)} = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ -3 & 0 & -3 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$		Tengah atas
$g^{(8)} = \begin{bmatrix} 5 & 5 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$		Kiri atas

4. KESIMPULAN

Dari seluruh tahapan yang telah dilakukan dalam penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pola garis yang dihasilkan *edge detection Kirsch* berbanding lurus dengan nilai posisitif yang terdapat dalam setiap *mask value Kirsch*.
2. Secara representasi visual, besarnya perbedaan intensitas nilai pixel menghasilkan efek *shadow* pada *edge* hasil deteksi tepi *Kirsch*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Salam, H. Sunandar, I. Saputra, I. Pendahuluan, and A. P. Citra, "Analisa Deteksi Tepi

-
- Citra Menggunakan Metode Krisch dan Unsharp Masking pada Image CT Scan,” *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. 17, no. April, pp. 142–145, 2018.
- [2] V. Lusiana, “Deteksi Tepi pada Citra Digital menggunakan Metode Kirsch dan Robinson,” *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. 18, no. 2, pp. 182–189, 2015.
- [3] E. V. Haryanto, “Penerapan Metode Kirsch Dalam Mendeteksi Tepi Objek Citra Digital,” *Konf. Nas. Sist. Inform. 2015*, pp. 784–788, 2015.
- [4] D. Permadi, “Sistem Identifikasi Jenis Botol Menggunakan Deteksi Tepi Metode Kirsch Dan Perhitungan Jarak Euclidean,” *Simki.Unpkediri.Ac.Id*, vol. 1, no. 07, 2017.
- [5] B. tri Setiawan, “Identifikasi Motif Batik Menggunakan Metode Kirsch dan Canberra Distance,” *Simki-Techsin*, vol. 01, no. 01, pp. 1–7, 2017.
- [6] F. Alfiyan, “Pengaruh Perbedaan Kernel Edge Detection Kirsch Pada Sketching Citra Digital Dengan Bahasa Pemrograman Matlab,” *J. Teknol. Inf. RESPATI*, vol. XIII, no. November, pp. 1–8, 2017.
- [7] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, A. H. Scott, and P. P. Hall, *Digital Image Processing*, Third Edit. New Jersey: Pearson Prentice Hall Pearson, 2018.
- [8] K. Bala Krishnan, S. Prakash Ranga, and N. Guptha, “A Survey on Different Edge Detection Techniques for Image Segmentation,” *Indian J. Sci. Technol.*, vol. 10, no. 4, 2017.
- [9] R. Fisher, S. Perkins, A. Walker, and E. Wolfart, “Hypermedia image processing reference,” *Dep. Artif. Intell. Univ. Edinburgh*, p. 318, 2017.
- [10] R. C. Gonzalez, R. E. Woods, and S. L. Eddins, “Digital Image Processing Using Matlab - Gonzalez Woods & Eddins.pdf,” *Education*, vol. 624, no. 2. 2018.
-