

IMPLEMENTASI METODE ROBINSON OPERATOR 3 LEVEL UNTUK MENDETEKSI TEPI PADA CITRA DIGITAL

Muhammad Zainuddin, Lince Tomoria Sianturi, Rivalri Kristianto Hondro

STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia
Jalan Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun Medan

ABSTRAK

Pengolahan citra digital merupakan proses yang bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisa citra dengan bantuan komputer. Salah satu teknik pengolahan citra yang di gunakan adalah deteksi tepi (edge detection). Deteksi tepi adalah proses untuk menentukan lokasi titik-titik yang merupakan tepi objek. Data yang digunakan dalam deteksi tepi berupa citra digital. Citra dari sudut pandang matematis, merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi $f(x,y)$, dengan x dan y adalah koordinat special dan amplitudo f pada pasangan (x,y) yang disebut intensitas atau derajat keabuan citra pada titik tersebut. Jika x , y , dan f semuanya berhingga, dan nilainya diskrit, citra tersebut merupakan citra digital. Menurut Ayu Leonitami, Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pendektasian tepi adalah menggunakan metode Robinson operator 3 level. Pendektasian Robinson operator 3 level bukan hanya melakukan proses pendektasian tepi dari arah vertikal dan horisontal saja seperti metode Robert's operator dan sobel operator lebih *sensitive* terhadap tepi diagonal, sedangkan robinson operator 3 level melakukan pencarian tepi dengan menggunakan delapan arah mata angin, sama halnya dengan proses pendektasian tepi prewitt dan kirsch operator bedanya hanya pada nilai kernel (mask).

Kata Kunci : Pengolahan citra digital, Deteksi tepi, Robinson Operator 3 level, Matlab R2010a.

I. PENDAHULUAN

Pengolahan citra saat ini telah banyak digunakan hamper disegala bidang antara lain adalah dalam bidang kedokteran, industri, pertanian, geologi, kelautan dan lain sebagainya. Salah satu hal utama dalam pengolahan citra tersebut adalah proses pendektasian tepi citra, dimana dengan proses ini tepi batas suatu objek dengan latar belakangnya dapat ditentukan dengan baik. Pendektasian tepi adalah suatu cara yang dapat digunakan untuk mendektasi tepi citra yang bertujuan untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek didalam citra, sehingga objek-objek atau garis batas suatu daerah yang ada di dalam citra tersebut lebih mudah dikenali oleh manusia maupun mesin.

Dasar dari teknik pendektasian tepi atau dalam bahasa inggrisnya disebut dengan *edge detection* ialah dengan melakukan penelusuran citra secara vertikal maupun horisontal sambil melihat apakah ada terjadi perubahan warna yang melebihi suatu sensitifitas antara dua titik yang berdekatan. Jika terjadi perubahan, maka antara kedua titik tersebut dianggap pinggiran (*edge*) sebuah citra. Pendektasian pada citra dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain yaitu dengan menggunakan metode *Robert's Operator*, *Prewitt Operator*, *Sobel Operator*, *Kirsch Operator* dan *Robinson Operator 3 Level*.

Menurut Ayu Leonitami, Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pendektasian tepi adalah menggunakan metode *Robinson operator 3 level*. Pendektasian *Robinson operator 3 level* bukan hanya melakukan proses pendektasian tepi dari arah vertikal dan horisontal saja seperti metode *Robert's operator* dan *sobel operator* lebih *sensitive* terhadap tepi diagonal, sedangkan *robinson operator 3 level* melakukan pencarian tepi dengan menggunakan delapan arah mata angin, sama halnya dengan proses pendektasian tepi *prewitt* dan *kirsch operator* bedanya hanya pada nilai kernel (*mask*). Prosesnya adalah

melakukan konvolusi terhadap citra *grayscale* dengan menggunakan delapan kernel (*mask*) dan hasil operasinya berupa nilai maksimum dari kedelapan konvolusi. Berbagai teknik deteksi tepi bekerja dengan cara berbeda. Masing-masing memiliki kekuatan, itulah sebabnya, percobaan pada suatu aplikasi dengan menggunakan berbagai teknik deteksi tepi perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang terbaik.

II. TEORITIS

A. Citra Digital

Secara umum pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar dua dimensi (2D) menggunakan komputer. Dalam konteks yang lebih luas, pengolahan citra digital mengacu pada pemrosesan setiap data dua dimensi. Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai *real* maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu. Darma Putra, (2010).

Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi $f(x,y)$ berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x, y) dinamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Apabila nilai x , y dan nilai amplitudo f secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut adalah citra digital.

B. Konversi Citra

Citra warna dapat diubah menjadi citra keabuan dengan cara menghitung rata-rata setiap elemen warna, yaitu *Red*, *Green*, dan *Blue*. Secara matematis, perhitungan untuk konversi citra warna menjadi citra keabuan dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$f_o(x,y) = \frac{f_i^R(x,y) + f_i^G(x,y) + f_i^B(x,y)}{3}$$

$f_o(x,y)$ = Derajat keabuan o di titik (x,y)

$f_i^R(x, y)$ = Nilai komponen warna merah pada derajat keabuan i di titik (x, y)

$f_i^G(x, y)$ = Nilai komponen warna hijau pada derajat keabuan i di titik (x, y)

$f_i^B(x, y)$ = Nilai komponen warna biru pada derajat keabuan i di titik (x, y)

C. Ruang RGB

Ruang warna *RGB* biasa diterapkan pada monitor CRT dan kebanyakan sistem grafika komputer. Ruang warna ini menggunakan tiga komponen dasar yaitu merah (R), hijau (G), dan biru (B). Setiap piksel dibentuk oleh ketiga komponen tersebut. Model *RGB* biasa disajikan dalam bentuk kubus tiga dimensi, dengan warna merah, hijau, dan biru berada pada pojok sumbu (Gambar 2.28). Warna hitam berada pada titik asal dan warna putih berada di ujung kubus yang berseberangan.

D. Deteksi Tepi (Edge Detection)

Deteksi tepi merupakan sebuah segmentasi dari sebuah gambar yang bertujuan untuk mengetahui garis tepi pada sebuah objek dalam gambar atau dengan istilah menandai bagian yang menjadi detail sebuah gambar. Selain itu deteksi citra ini juga bertujuan untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena *error* atau adanya efek dari proses akuisisi gambar. Sumber: Siti Mujilah Wati, Yuliana Melita Pranoto. Suatu titik (x, y) dikatakan sebagai tepi (*edge*) dari suatu gambar bila titik tersebut mempunyai perbedaan yang tinggi dengan tetangganya.

E. Metode Robinson Operator 3 level

Deteksi tepi operator robinson diperkenalkan oleh robinson pada tahun 1977. Operator ini identik dengan matriks 3x3 dengan H1 sampai H8. Bentuk operator robinson terlihat pada gambar 09 [2].

	Prewitt	Kirsch	Robinson 3-level	Robinson 5-level
Timur H1	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & -3 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ 5 & -3 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$
Timur Laut H2	$\begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 0 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ 5 & 5 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \end{bmatrix}$
Utara H3	$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & 5 \\ 5 & 5 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$
Barat Laut H4	$\begin{bmatrix} -1 & -1 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -3 & -3 & -3 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & 5 & 5 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -2 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -2 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$
Barat H5	$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -3 & -3 & 5 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$
Barat Daya H6	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -3 & 5 & 5 \\ -3 & 0 & 5 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ -2 & -1 & 0 \end{bmatrix}$
Selatan H7	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 5 & 5 \\ -3 & 0 & -3 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$
Tenggara H8	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & -2 & 1 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 5 & 5 & -3 \\ 5 & 0 & -3 \\ -3 & -3 & -3 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -2 \end{bmatrix}$

Gambar 1 Operator Gradien Kompas
 Sumber : Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra

Karena suatu tabel konvolusi *operator robinson 3 level*, menghitung arah dan kehadiran dari suatu tepi dilakukan dalam dua langkah-langkah utama, sebenarnya cara perhitungan arah dan kehadirannya sama seperti perhitungan *kirsch operator* bedanya

hanya pada nilai *mask* (kernel) yaitu seperti berikut ini:

- Perhitungan *derivatife* untuk masing-masing dari delapan arah. Persamaan untuk derivatife ditulis dalam terminologi unsur-unsur suatu tabel 3x3.
 - Deriv_NE = $1x(\text{tabel}[0,1]+\text{tabel}[0,2]+\text{tabel}[1,2]-1x(\text{tabel}[1,0]+\text{tabel}[2,0]+\text{tabel}[2,1])$
 - Deriv_SW = $1x(\text{tabel}[2,1]+\text{tabel}[2,0]+\text{tabel}[1,0]-1x(\text{tabel}[1,2]+\text{tabel}[0,2]+\text{tabel}[0,1])$
 - Deriv_N = $1x(\text{tabel}[0,1]+\text{tabel}[0,2]-1x(\text{tabel}[2,0]+\text{tabel}[2,1]+\text{tabel}[2,2])$
 - Deriv_S = $1x(\text{tabel}[2,2]+\text{tabel}[2,1]+\text{tabel}[2,0]-1x(\text{tabel}[0,2]+\text{tabel}[0,1]+\text{tabel}[0,0])$
 - Deriv_E = $1x(\text{tabel}[0,2]+\text{tabel}[1,2]+\text{tabel}[2,2]-1x(\text{tabel}[0,1]+\text{tabel}[0,0]+\text{tabel}[1,0]+\text{tabel}[2,0]+\text{tabel}[2,1])$
 - Deriv_W = $1x(\text{tabel}[2,0]+\text{tabel}[1,0]+\text{tabel}[0,0]-1x(\text{tabel}[2,2]+\text{tabel}[1,2]+\text{tabel}[0,2])$
 - Deriv_NW = $1x(\text{tabel}[2,2]+\text{tabel}[2,1]+\text{tabel}[1,2]+\text{tabel}[0,2]+\text{tabel}[0,1]-1x(\text{tabel}[2,0]+\text{tabel}[1,0]+\text{tabel}[0,0])-2x(\text{tabel}[1,1])$
 - Deriv_SE = $5x(\text{tabel}[1,2]+\text{tabel}[2,2]+\text{tabel}[2,1]-3x(\text{tabel}[0,1]+\text{tabel}[0,0]+\text{tabel}[1,0])$
- Arah dan nilai dari yang derivatife maksimum.
 - EdgeMax* : Maksimum delapan derivatife
 - DirMax* : Arah *Edgemax*

III. ANALISA dan PEMBAHASAN

A. Analisa

Analisis merupakan kegiatan penguraian suatu informasi yang utuh dan nyata ke dalam bagian-bagian atau komponen-komponen komputer yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi masalah-masalah yang muncul, hambatan-hambatan yang mungkin terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan, sehingga mengarah kepada suatu solusi untuk perbaikan maupun pengembangan ke arah yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan serta perkembangan teknologi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah beberapa citra untuk pengujian dimana citra berwarna sebagai citra awal yang beresolusi 200 x 150 dengan 8 bit yang akan dikonversikan menjadi citra *grayscale* untuk dapat dilakukan proses pendektasian tepi citra dengan *image size* 200 x 150 *pixel* dengan selanjutnya citra *grayscale* akan diproses untuk mendapatkan tepi dan menghasilkan citra baru yang merupakan citra dengan ukuran yang berbeda atau citra hasil (Citra *Output*).

B. Analisa Input

Citra *input* berupa citra yang yang memiliki intensitas warna berkisar antara 200 x 150 x 3 = 90000 intensitas warna atau yang biasa dinamakan *RGB*,

yang merupakan jenis citra yang menyajikan warna dalam bentuk komponen R (merah), G (hijau), B (biru). Setiap komponen warna menggunakan 8 bit (nilainya berkisar antara 0 sampai 255).



Gambar 2. Citra Zainuddin.jpg

Untuk mengetahui ukuran citra Zainuddin dapat dilakukan dengan menggunakan *matlab*. Langkah pertama untuk mengetahui ukuran citra dengan menggunakan citra *input* Zainuddin yang diambil dari *local disk* G: peneliti. Secara umum ukuran matriks band adalah $M \times N$, dapat digunakan dengan fungsi di *matlab*.

Hasilnya menunjukkan bahwa *Img* berupa larik berdimensi tiga, dengan dimensi ketiga berisi berisi tiga nilai, di *matlab* mempunyai perbedaan pada piksel, piksel 150 menyatakan *y* (baris) dan piksel 200 menyatakan *x* (kolom) dan dimensi ketiga menyatakan komponen R, G, dan B. Berikutnya untuk mengetahui nilai intensitas Nilai intensitas pada R (merah) pada *Img* (Zainuddin) dapat dilihat di Tabel 1:



Gambar 3. Citra Zainuddin R.jpg

Tabel 1. Nilai Intensitas R (Merah)

Y\X	1	2	3	4	5	200
1	136	136	138	139	129	55
2	134	127	114	109	105	54
3	137	131	111	109	118	60
4	122	119	91	90	112	54
5	108	117	106	102	115	55
150	103	103	103	103	101	.

Nilai intensitas pada G (hijau) pada *G.jpg* (Zainuddin) dapat dilihat di Tabel 2:



Gambar 4 Citra Zainuddin G.jpg

Tabel 2. Nilai Intensitas G (Hijau)

Y\X	1	2	3	4	5	200
1	147	147	149	150	138	48

2	145	138	125	118	114	47
3	146	140	120	116	125	55
4	129	123	98	97	119	49
5	112	121	110	106	119	50
150	100	100	100	100	98	.

Nilai intensitas pada B (biru) pada *jpg* (Zainuddin) dapat dilihat di Tabel 3.:



Gambar 5 Citra Zainuddin B.jpg

Tabel 3. Nilai Intensitas B (biru)

Y\X	1	2	3	4	5	200
1	153	153	155	156	145	40
2	151	144	131	125	121	39
3	153	147	127	124	133	49
4	137	131	106	105	127	43
5	121	130	119	115	128	46
150	95	95	95	95	93	.

Pada tabel 1 dapat dilihat nilai pada koordinat baris dan kolom f(3.2) nilai intensitasnya berupa 131 pada R (merah), sedangkan pada tabel 2 dapat dilihat nilai koordinat f(2.3) nilai intensitasnya berupa 125 pada G (hijau) dan koordinat f(2.3) nilai intensitasnya berupa 131 pada B (biru), 150 disebut dengan *M* (tinggi) dan 200 merupakan *N* (lebar), koordinat di *matlab* menggunakan baris dan kolom (*y, x*) bisa dilihat di tabel, koodinat dimulai dari (1, 1) bukan dari (0, 0) seperti yang sudah dijelaskan di landasan teori.

C. Analisa Citra Grayscale

Citra berwarna (*RGB*) harus dikonversi ke dalam bentuk citra berskala keabuan mengingat pemrosesan dengan metode *Robinson 3 level* yang bekerja pada skala keabuan untuk proses selanjutnya untuk proses konvolusi dengan menggunakan metode yang digunakan, agar mendapatkan tepi pada citra baru.

$f_o(y,x)$ = Derajat keabuan *o* di titik (*y,x*).

$f_i^R(y,x)$ = Nilai komponen warna merah pada derajat keabuan *i* di titik (*y,x*).

$f_i^G(y,x)$ = Nilai komponen warna hijau pada derajat keabuan *i* di titik (*y,x*).

$f_i^B(y,x)$ = Nilai komponen warna biru pada derajat keabuan *i* di titik (*y,x*).

Pada tabel 1 koordinat baris dan kolom R (1.1) nilai intensitasnya 136 sedangkan pada tabel 3.2 koordinat G (1.1) nilai intensitasnya 147 dan pada tabel 3. koordinat B (1.1) nilai intensitasnya 153. Jika nilai $f_i^R = 1$, $f_i^G = 1$ dan $f_i^B = 1$, maka perhitungannya dikali dan ditambahkan lalu hasil dibagi 3 maka akan mendapatkan nilai intensitas baru yang akan menjadi

citra keabuan. Perhitungannya dapat dilihat seperti dibawah ini:

R = 136
 G = 147
 B = 153

dan nilai intensitas f_i^R, f_i^G dan f_i^B seperti berikut:

$f_i^R = 1$
 $f_i^G = 1$
 $f_i^B = 1$

maka perhitungannya seperti berikut:

$$f_o(y,x) = \frac{(1 \times 136) + (1 \times 147) + (1 \times 153)}{3}$$

$$= 136 + 147 + 153$$

$$= 436, \text{ karena jangkauan nilai intensitas warna}$$

$$8 \text{ bit max } 255 \text{ maka nilai intensitas } 436 \text{ menjadi } 255.$$

$$= 255/3$$

$$= 85$$

Maka nilai intensitas citra *grayscale* pada koordinat (1.1) adalah 85 Prosesnya dapat dilakukan pada *matlab* seperti berikut:

Hasil dari konversi citra *RGB* ke citra *grayscale* dapat dilihat pada table .4:



Gambar 6. Hasil Citra Zainuddin

Tabel.4. Nilai Intensitas *Grayscale*

Y\X	1	2	3	4	5	200
1	85	85	85	85	85	48
2	85	85	85	85	85	47
3	85	85	85	85	85	55
4	85	85	85	85	85	49
5	85	85	85	85	85	50
150	85	85	85	85	85	.

D. Analisa Konvolusi *Robinson Operator 3 level*

Proses pada sistem ini mengolah citra *grayscale* agar menjadi pendektasian tepi pada citra setelah citra inputan memproses citra *RGB* menjadi citra *grayscale*, sistem akan melakukan konvolusi pada citra *grayscale* untuk melakukan deteksi tepi pada citra digital menggunakan metode *robinson operator 3 level*.

Robinson operator 3 level digunakan untuk mendeteksi semua tepi dari berbagai arah dalam citra. *Robinson operator 3 level* yang dipakai untuk pendektasian tepi menampilkan tepi dari berbagai delapan arah mata angin seperti dari utara, timur laut, timur, tenggara, selatan, barat daya, barat dan barat laut.

Pendektasian tepi dilakukan dengan menggunakan konvolusi citra dengan berbagai *mask robinson operator 3 level*, lalu dicari nilai kekuatan tepi (*magnitude*) yang terbesar dan arahnya. Jika misalnya digunakan sebanyak z buah *mask robinson operator 3 level* dan nilai kekuatan tepi pada *pixel* (y, x) untuk semua *mask* adalah $G_1[f(y, x)], G_2[f(y, x), \dots, G_p[f(y, x)]$, maka besar kekuatan tepi adalah:

$h_{n,m} = \max_{z=1, \dots, 8} \sum_{i=-1}^1 \sum_{j=-1}^1 G_{ij}^{(z)} \cdot f_{n+i, m+j}$
 jika $\max z$ adalah *mask* yang memberikan kekuatan terbesar, maka arah tepi ditentukan dari *mask z* tersebut.

E. Analisa Citra Hasil

Citra hasil yang dihasilkan berupa hasil proses konvolusi metode *robinson operator 3 level* yang merupakan citra akhir.

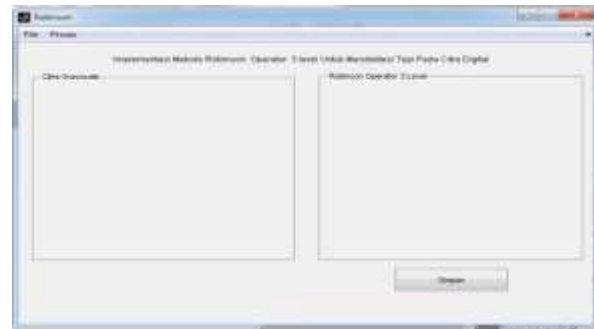


Gambar 7 Citra Zainuddin Menggunakan metode *Robinson Operator 3 level*

Keterangan pada gambar diatas dapat dilihat dengan jelas hasil dari konvolusi deteksi tepi citra dengan metode *Robinson operator 3 level*.

IV. IMPLEMENTASI

Pada *form* utama terdapat tampilan keseluruhan berserta dengan prosedur dan menu pengolahan deteksi tepi. Tampilan utama dapat dilihat seperti Gambar 8 dibawah ini:



Gambar 8. Tampilan From Utama

Tampilan *menu file* terdapat *menu* buka, untuk menginput citra warna dan menampilkannya dalam bentuk citra *grayscale*, agar dapat diproses untuk pendektasian tepi, selain *menu* buka terdapat juga *menu* simpan.



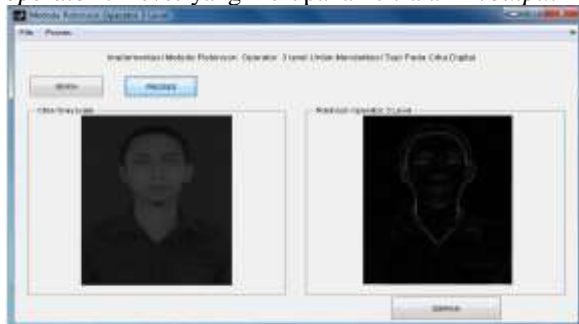
Gambar 9 Tampilan menu *file*

Tampilan citra *input grayscale* adalah proses dari konversi citra warna yang telah diproses, maka citra *input* warna menjadi citra *input grayscale*



Gambar 10 Tampilan Citra Input *Grayscale*

Tampilan *menu* proses akan menampilkan deteksi tepi menggunakan konvolusi metode *Robinson operator 3 Level* yang merupakan citra akhir/*output*



Gambar 11. Tampilan Menu Proses pendeteksian metode Robinson Operetor 3 Level

Tampilan *menu* simpan berfungsi untuk menyimpan citra *grayscale* dan citra hasil deteksi dengan format *jpg* dan *bmp*.



Gambar 12 Tampilan Menu simpan Citra

V. KESIMPULAN

Dari hasil analisa keluaran program maka dapat ditarik kesimpulan antara lain:

1. Deteksi tepi (*Edge Detection*) pada suatu citra dapat menghasilkan tepi-tepi dari obyek-obyek citra, tujuannya adalah untuk menandai bagian yang menjadi detail citra untuk memperbaiki detail dari citra yang kabur, yang terjadi karena error atau adanya efek dari proses akuisisi citra.
2. Dengan menggunakan metode *Robinson operator 3 level* dapat di simpulkan bahwa metode tersebut memiliki kelebihan daripada metode pendeteksian

3. Setelah melakukan simulasi percobaan deteksi tepi dengan menggunakan bantuan aplikasi *MATLAB R2010a* di ketahui lebih mudah dan lebih cepat untuk mengubah citra dalam proses pendeteksian tepi pada citra digital.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abdul Kadir dan Adhi Susanto, Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra, 2013:10.
2. Siti Mujilah Wati, Yuliana Melita Pranoto, 2013
3. Tabel konvolusi matriks 3x3 sumber: <https://ece.uwaterloo.ca/~ece327/old/2006t3/proj/doc/proj.pdf>
4. Jendela desktop matlab sumber: Wahana Komputer, 2013:21
5. Notasi UML untuk obyek sumber: Tessa Badriyah
6. Class dengan suatu *stereo type* sumber: Tessa Badriyah 11
7. Matlab *Help System* sumber: Wahana Komputer, 2013:22
8. S. Aripin, G. L. Ginting, and N. Silalahi, "Penerapan metode retinex untuk meningkatkan kecerahan citra pada hasil screenshot," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 24–27, 2017.
9. S. Aripin and H. Sunandar, "PERANCANGAN APLIKASI PERBAIKAN CITRA PADA HASIL SCREENSHOT MENGGUNAKAN METODE INTERPOLASI LINIER," *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. Volume : 1, no. October, pp. 51–58, 2016.
10. E. Prasetyo, *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya menggunakan Matlab*. Yogyakarta: Andi, 2011.
11. T Sutoyo, *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: ANDI, 2009.
12. P. Darma, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi, 2010.
13. M. Mesran, *Visual Basic*, I. Jakarta: Mitra Wacana Media, 2009.