



Terbit online pada laman : <https://journal.fkpt.org/index.php/BIT>

BULLETIN OF INFORMATION TECHNOLOGY (BIT)

ISSN : 2722-0524 (Media Online)



Penerapan Algoritma Marr-Hildeth Untuk Pendekatan Tepi Pada Citra CT-Scan

Agus Purwanto

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Email aguspurwanto1027@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi : 25 Desember 2019

Revisi Akhir : 02 Januari 2020

Diterima : 08 Januari 2020

Diterbitkan Online : 10 Maret 2020

A B S T R A C T

Peningkatan kualitas citra merupakan salah satu proses awal dalam peningkatan mutu citra. Peningkatan mutu citra diperlukan karena sering kali citra yang dijadikan objek pembahasan mempunyai kualitas yang buruk, misalkan citra mengalami deraw, kabur. Metode Marr-hildeth dibuat dengan beberapa tahapan yaitu antara lain: image enhancement berupa proses perbaikan citra dengan meningkatkan kualitas citra baik kontras maupun kecerahan.

KATA KUNCI

Deteksi, tepi citra, Marr-Hildeth

KORESPONDENSI

Email

aguspurwanto1027@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Citra (*image*) merupakan istilah lain untuk gambar sebagai bentuk informasi visual yang memegang peranan penting dalam komponen multimedia. Seiring dengan perkembangan teknologi di bidang komputerisasi, teknologi pengolahan citra (*image processing*) telah banyak dipakai di berbagai bidang antara lain bidang kedokteran dan bidang industri hiburan. Pengolahan citra digital merupakan proses yang bertujuan untuk memanipulasi dan menganalisis citra dengan bantuan komputer. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan alternatif solusi sebuah masalah dengan hasil yang lebih efisien dan akurasi yang baik, sebagai contoh untuk deteksi penyakit *osteoporosis* dari citra sinar-X dan untuk kompresi video [1].

Tepi citra adalah sebuah himpunan dari piksel-piksel yang terhubung yang berada pada batas (*boundary*) diantara dua regional. Deteksi tepi berguna untuk mengidentifikasi objek-objek yang ada pada citra seperti bentuk, tekstur dan ukuran citra tersebut dan meningkatkan penampakan garis batas (*boundary*) dari suatu daerah atau objek yang terdapat pada citra. Secara umum dapat dikatakan deteksi tepi berguna untuk menandai bagian yang menjadi detail citra yang dapat memperjelas [2].

Adapun yang menjadi permasalahannya adalah penggunaan zat radioaktif merupakan bagian dari teknologi nuklir yang relative cepat dirasakan manfaat oleh masyarakat. Hal ini disebabkan zat-zat radioaktif mempunyai sifat-sifat yang spesifik, yang tidak memiliki unsur-unsur lain. Dengan memanfaatkan sifat-sifat radioaktif tersebut, maka banyak yang rumit yang dapat disederhanakan sehingga penyelesaiannya menjadi lebih mudah. Zat radioaktif banyak digunakan dalam bidang industry dan kedokteran. Dalam bidang kedokteran radiografi digunakan untuk mengetahui bagian dalam organ tubuh seperti tulang, paru-paru dan jantung. Dalam radiografi dengan menggunakan sinar X, maka objek yang diamati sering tertutup oleh jaringan lainnya sehingga didapatkan pola gambar bayangan yang didominasi oleh struktur jaringan yang tidak diinginkan. Hal ini akan membnggungkan para dokter untuk mendiagnosa organ maka dikembangkan teknologi yang lebih canggih untuk mempermudah dokter yaitu CT-Scanner (*Computed Tomography Scanner*).

2. TEORITIS

2.1 Citra

Citra merupakan hasil keseluruhan dari suatu sistem perekaman data. Secara teoritis citra dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) macam, yaitu citra kontinu dan citra diskrit (citra digital). Citra kontinu dihasilkan dari sistem optik yang menerima sinyal analog. Contoh: mata manusia, kamera analog. Sedangkan citra digital dihasilkan melalui proses digitalisasi terhadap citra kontinu. Contoh: kamera digital, scanner [3]

2.1.1 Citra Analog

Analog berhubungan dengan hal yang kontinu dalam satu dimensi, contohnya adalah bunyi diwakili dalam bentuk analog, yaitu suatu getaran gelombang udara yang kontinu di mana kekuatannya diwakili sebagai jarak gelombang. Hampir semua kejadian alam boleh diwakili sebagai perwakilan analog seperti bunyi, cahaya, air, elektrik, angin dan sebagainya. Jadi citra analog adalah citra yang terdiri dari sinyal-sinyal frekuensi elektromagnetis yang belum dibedakan sehingga pada umumnya tidak dapat ditentukan ukurannya [5].

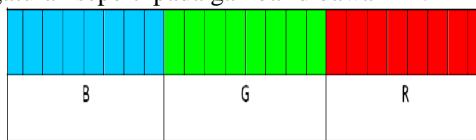
2.1.2 Citra Digital

Citra digital adalah citra yang dinyatakan secara diskrit (tidak kontinu), baik untuk posisi koordinatnya maupun warnanya. Dengan demikian, citra digital dapat digambarkan sebagai suatu matriks, di mana indeks baris dan indeks kolom dari matriks menyatakan posisi suatu titik di dalam citra dan harga dari elemen matriks menyatakan warna citra pada titik tersebut. Dalam citra digital yang dinyatakan sebagai susunan matriks seperti ini, elemen-elemen matriks tadi disebut juga dengan istilah piksel yang berasal dari kata picture element. Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel, $f(x,y)$, di mana x dan y adalah koordinat spasial sedangkan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut.[5]

2.2 Citra RGB

Suatu citra biasanya mengacu ke citra RGB. Citra (image) merupakan suatu yang menggambarkan objek dan biasanya dua dimensi. Citra merupakan suatu representasi, kemiripan atau imitasi dari suatu objek atau benda. Citra dalam komputer tidak lebih dari sekumpulan sejumlah piksel dimana setiap triplet terdiri atas variasi tingkat keterangan (brightness) dari elemen red, green dan blue. Representasinya dalam citra, triplet akan terdiri dari 3 angka yang mengatur intensitas dari Red (R), Green (G) dan Blue (B) dari suatu triplet.

Setiap triplet akan merepresentasikan 1 piksel (picture element). Suatu triplet dengan nilai 67, 228 dan 180 berarti akan mengeset nilai R ke nilai 67, G ke nilai 228 dan B ke nilai 180. Angka-angka RGB ini yang seringkali disebut dengan color values. Pada format .bmp citra setiap piksel pada citra direpresentasikan dengan dengan 24 bit, 8 bit untuk R, 8 bit untuk G dan 8 bit untuk B, dengan pengaturan seperti pada gambar dibawah ini.

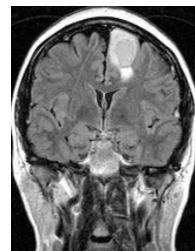


Gambar 1 Citra RGB

Sumber : Putra, Darma , 2010 [5].

3. ANALISA

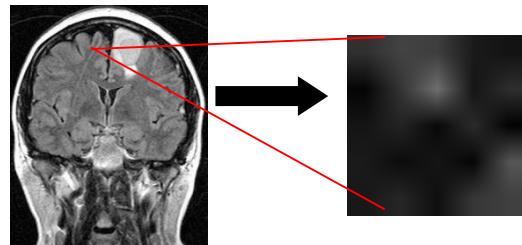
Citra *input* berupa citra yang memiliki intensitas warna berkisar antara 512 x 479 intensitas warna atau yang biasa dinamakan *RGB*, yang merupakan jenis citra yang menyajikan warna dalam bentuk komponen R (merah), G (hijau), B (biru).



Gambar 2 Citra Kepala Manusia Resolusi 512 x 479

Sebelum melakukan proses pendekripsi tepi citra *CT - Scan* dengan metode *Marr Hildreth*, langkah awal menentukan citra hasil *CT - Scan* dengan ukuran 512 x 479 Piksel dan melakukan konversi citra ke dalam bentuk *matriks* di mana ukuran *matriks* yang digunakan adalah ukuran 5x5 dengan format *.jpeg. adapun data citra yang akan dijadikan sampel pengujian dengan menggunakan *software Matlab*, citra yang digunakan diubah menjadi citra *grayscale*. Cara mendapatkan citra *grayscale* dengan matlab adalah sebagai berikut :

```
>> agus=imread('c:\agus\agus.jpg');
>> figure, imshow(agus)
>> ascii=uint8(agus);
>> ascii=uint8(agus)
> gray=rgb2gray(agus);
>> figure, imshow(gray)
>> rgb=agus(:,:,1)
```



Gambar 3 Citra Kepala Manusia diubah ke Resolusi 5 x 5

Tabel 1 Piksel R(Red)

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

rgb(:,:,1) =

Tabel 2 Piksel G(Green)

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

rgb(:,:,2) =

Tabel 3 Piksel B(Blue)

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

rgb(:,:,3) =

**Gambar 4** Citra 5 x 5 piksel Menjadi Citra Grayscale 5 x 5 Piksel

```
>> rgb=gray(:,:,:);  
rgb =
```

Tabel 4 Data Citra *Grayscale*

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

Langkah pertama adalah tentukan dahulu kernel distribusi *gaussian*, setelah nilai kernelnya dapat akan akan dikonvolusikan untuk mendapatkan hasil dari *Marr Hilderth*. Nilai kernel ini adalah nilai ketetapan setiap mencari nilai konvolusi.

Tabel 5 Nilai Kernel

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

Langkah selanjutnya ialah melakukan proses konvolusi untuk mendapatkan nilai *Marr Hilderth*.

Tabel 6 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

Hasil Nilai X Matriks Citra Grayscale Nilai Kernel

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

1. Konvolusi 1

Tabel 7 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

BULLETIN OF INFORMATION TECHNOLOGY (BIT)

Volume 1, No. 1, Maret 2020, pp 26 - 36

ISSN 2722-0524 (media online)

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (47x1) + (69x1) + (61x1) + (7x1) + (42x1) + (135x1) + (25x1) + (30x1) + (11x1) / (3x3) \\
 &= 47 + 69 + 61 + 7 + 42 + 135 + 25 + 30 + 11 / 9 \\
 &= 432 / 9 \\
 &= 48
 \end{aligned}$$

2. Konvolusi 2

Tabel 8 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

1. X

Penyelesaian:

$$\begin{aligned}
 &= (69x1) + (61x1) + (26x1) + (42x1) + (135x1) + (6x1) + (30x1) + (11x1) + (40x1) / (3x3) \\
 &= 69 + 61 + 26 + 42 + 135 + 6 + 30 + 11 + 40 / 9 \\
 &= 420 / 9 \\
 &= 46,666 \Rightarrow 47
 \end{aligned}$$

3. Konvolusi 3

Tabel 9 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

2. X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (61x1) + (26x1) + (26x1) + (42x1) + (135x1) + (6x1) + (30x1) + (11x1) + (40x1) / (3x3) \\
 &= 61 + 26 + 26 + 42 + 135 + 6 + 30 + 11 + 40 / 9 \\
 &= 377 / 9 \\
 &= 41,888 \Rightarrow 42
 \end{aligned}$$

BULLETIN OF INFORMATION TECHNOLOGY (BIT)

Volume 1, No. 1, Maret 2020, pp 28 - 35

ISSN 2722-0524 (media online)

4. Konvolusi 4

Tabel 10 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67
		1/9	1/9	1/9
		1/9	1/9	1/9
		1/9	1/9	1/9

3. X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (7 \times 1) + (42 \times 1) + (135 \times 1) + (25 \times 1) + (30 \times 1) + (11 \times 1) + (20 \times 1) + (15 \times 1) + (21 \times 1) / (3 \times 3) \\
 &= 7 + 42 + 135 + 25 + 30 + 11 + 20 + 15 + 21 / 9 \\
 &= 306 / 9 \\
 &= 34
 \end{aligned}$$

5. Konvolusi 5

Tabel 11 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67
		1/9	1/9	1/9
		1/9	1/9	1/9
		1/9	1/9	1/9

4. X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (42 \times 1) + (135 \times 1) + (6 \times 1) + (30 \times 1) + (11 \times 1) + (40) + (15 \times 1) + (21 \times 1) (13 \times 1) / (3 \cdot 3) \\
 &= (42) + (135) + (6) + (30) + (11) + (40) + (15) + (21) + (13) / 9 \\
 &= 313 / 9 \\
 &= 34,777 \Rightarrow 35
 \end{aligned}$$

6. Konvolusi 6

Tabel 12 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67
		1/9	1/9	1/9
		1/9	1/9	1/9
		1/9	1/9	1/9

BULLETIN OF INFORMATION TECHNOLOGY (BIT)

Volume 1, No. 1, Maret 2020, pp 26 - 36

ISSN 2722-0524 (media online)

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (135 \times 1) + (6 \times 1) + (35 \times 1) + (11 \times 1) + (40 \times 1) + (3 \times 1) + (21 \times 1) + (13 \times 1) (87 \times 1) / (3.3) \\
 &= (135) + (6) + (35) + (11) + (40) + (3) + (21) + (13) + (87) / 9 \\
 &= 351 / 9 \\
 &= 39
 \end{aligned}$$

7. Konvolusi 7

Tabel 13 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (25 \times 1) + (30 \times 1) + (11 \times 1) + (20 \times 1) + (15 \times 1) + (21 \times 1) + (26 \times 1) + (36 \times 1) (4 \times 1) / (3.3) \\
 &= (25) + (30) + (11) + (20) + (15) + (21) + (26) + (36) + (4) / 9 \\
 &= 188 / 9 \\
 &= 20,888 \rightarrow 21
 \end{aligned}$$

8. Konvolusi 8

Tabel 14 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (30 \times 1) + (11 \times 1) + (40 \times 1) + (15 \times 1) + (21 \times 1) + (13 \times 1) + (36 \times 1) + (4 \times 1) (58 \times 1) / (3.3) \\
 &= (30) + (11) + (40) + (15) + (21) + (13) + (36) + (4) + (58) / 9 \\
 &= 228 / 9 \\
 &= 25,333 \rightarrow 25
 \end{aligned}$$

9. Konvolusi 9

Tabel 15 Proses Konvolusi

47	69	61	26	26
7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

7	42	135	6	35
25	30	11	40	3
20	15	21	13	87
26	36	4	58	67

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

X

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 &= (11 \times 1) + (40 \times 1) + (3 \times 1) + (21 \times 1) + (13 \times 1) + (87 \times 1) + (4 \times 1) + (58 \times 1) + (67 \times 1) / (3 \cdot 3) \\
 &= (11) + (40) + (3) + (21) + (13) + (87) + (4) + (58) + (67) / 9 \\
 &= 304 / 9 \\
 &= 33,777 \rightarrow 34
 \end{aligned}$$

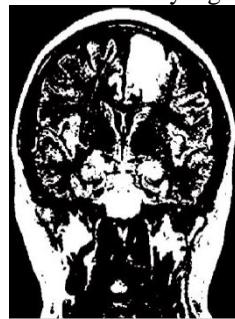
Setelah perhitungan maka nilai piksel citra yang telah melalui proses perhitungan dengan matriks 5x5 maka didapat hasil citra output sebagai berikut.

Tabel 16 Hasil Kovalusi dan hasil metode *Marr Hilderth*

47	69	61	26	26
7	48	47	42	35
25	34	35	39	3
20	21	25	34	87
26	36	4	58	67

3.1.2 Analisa Citra Hasil Metode *Marr-Hilderth*

Citra hasil yang dihasilkan berupa hasil proses konvolusi yang merupakan citra akhir.

Gambar 5 Hasil Citra Kepala Dengan metode *Marr Hilderth*

Keterangan pada gambar diatas dapat dilihat dengan jelas hasil dari konvolusi deteksi tepi citra dengan metode *Marr Hilderth*.

5.KESIMPULAN

Dari hasil analisa mendeteksi tepi citra ct scan maka dapat ditarik kesimpulan antara lain :
 Implementasi Algoritma Marr-Hilderth dalam pendekripsi tepi citra telah dapat mendeteksi tepi citra pada citra ct scan
 Dari hasil analisa keluaran program terbukti dengan menggunakan metode *marr hildert*
h hasil gambar lebih jelas dalam meningkatkan dan mendeteksi tepi gambar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurhasanah, 2012, "Pendeteksian Tepi Citra CT Scan Dengan Menggunakan Metode Laplacian Of Gaussian (LOG)", Jurnal Positron, Vol. II, No.1, ISSN : 2301-4970.
- [2] Hermawat, Astuti Fajar, 2013, "*Pengolahan Citra Digital*", Penerbit Andi Offset, Yogyakarta
- [3] D. Marr, E.Hildreth, 1979 "Theory of edge detection"
- [4] Jhon Canny, 1958 "A Computational Approach to Edge Detection".
- [5] Putra, Darma, "*Pengolahan Citra Digital*", 2010, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Sitorus, S, "*Pengolahan Citra Digital*", 2006, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [7] S, Riyanto, 2005, "*Step by Step Pengolahan Citra Digital*" hal ; 23, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [8] K, Abdul, 2013, "*Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra*", Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [9] Putra, Ardiansyah, 2007, "*Pengolahan Citra*", Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [10] Wahana Komputer, 2014, "*Ragam Aplikasi Pengolahan Image dengan Matlab*".