

# PENERAPAN METODE CONTRAST STRETCHING UNTUK PENINGKATAN KUALITAS CITRA BIDANG BIOMEDIS

Hotmantri Simbolon

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Pelita Nusantara Medan, Jl. Iskandar Muda No 1 Medan-Sumatera Utara

[hotmantri@yahoo.com](mailto:hotmantri@yahoo.com)

## Abstrak

Suatu citra yang mempunyai kontras rendah dapat dihasilkan dari sumber citra dengan iluminasi rendah, atau karena adanya kesalahan setting pada saat pengambilan citra berlangsung, sehingga menghasilkan dynamic range citra tersebut. Dalam penelitian ini dijelaskan tentang metode contrast stretching untuk memperbaiki kualitas citra. Ide dasar dari adanya contrast stretching adalah meningkatkan dynamic range skala keabuan citra (gray scale). Pada tesis ini, dalam melakukan suatu pemrosesan contrast stretching pada sebuah citra digital maka ditentukan terlebih dahulu nilai – nilai pixelnya yakni nilai  $c1, c2, d1, d2$  agar dapat membentuk sebuah fungsi transformasi contrast stretching. Bentuk fungsi tersebut dapat mempengaruhi hasil dari citra setelah diproses. Histogram citra dapat digunakan untuk meningkatkan kecerahan sebuah citra sehingga dapat membantu untuk perbaikan citra selanjutnya.

**Kata Kunci :** Pengolahan Citra, Contrast Stretching, Citra Digital, Histogram Citra

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Pada dunia kedokteran dikenal istilah radiologi, yang merupakan suatu ilmu tentang penggunaan sumber sinar pegan, gelombang suara dan magnet untuk pencitraan diagnose dan terapi. Salah satu contoh sinar pegan adalah sinar-X. Penyinaran dengan menggunakan sinar-X bertujuan untuk mengetahui dan mendiagnosa kondisi organ dalam dari pasien. Akan tetapi, hasil citra sinar-X yang ada bentuknya terlalu besar sehingga tidak efisien. Agar mudah dibawa maka citra itu dibuat secara komputerisasi. Disamping itu format digital akan memungkinkan adanya penyimpanan data citra dalam komputer maupun untuk keperluan proses-proses analisa citra.

Biasanya citra yang sudah dicetak kemudian dimasukkan ke dalam sistem komputerisasi akan mengalami penurunan kualitas seperti citra terlihat buram atau gelap. Sehingga sangat dibutuhkan peningkatan kualitas citra untuk menciptakan citra yang berkualitas dalam memudahkan dokter mendiagnosa dan memperkecil kemungkinan kesalahan analisa.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah peregangkan kontras (*contrast stretching*) yang dapat memperbaiki kualitas citra, sehingga menghasilkan citra yang sesuai dengan keinginan kita. Metode kecerahan citra kontras dibuat dengan beberapa tahapan yaitu antara lain image enhancement, berupa proses perbaikan citra dengan meningkatkan kualitas citra baik kontras maupun kecerahan. image restoration, proses memperbaiki model citra, color image processing, suatu proses yang melibatkan citra berwarna, baik berupa image enhancement,

image restoration atau yang lainnya, dan masih banyak lagi teknik-teknik yang lain.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang dikemukakan diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Mengkombinasikan metode *Contrast Stretching* agar dapat diperoleh suatu tahapan terintegrasi yang mampu memecahkan permasalahan deteksi citra kelainan paru hasil pencitraan foto sinar-X?
2. Bagaimana cara memperbaiki kekontrasan warna dari sebuah *image* agar bagian yang terlalu gelap menjadi lebih terang dengan menggunakan fungsi *Contrast Stretching*?
3. Bagaimana mempermudah pengaturan kontras pada citra?
4. Bagaimana cara menerapkan Metode Contrast Streching dalam peningkatan Kualitas citra pada bidang biomedis?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan pada tujuan penelitian maka penulis membatasi pembahasan penelitian ini. Adapun yang menjadi pembatasan masalah adalah sebagai berikut:

1. Pada aplikasi yang digunakan citra organ paru-paru.
2. File citra yang dibahas adalah citra grayscale, 8 bit.
3. File citra yang akan dibahas pada analisa dengan resolusi 44x45 pixel.
4. Ekstensi citra yang dibahas berformat (.bmp).
5. Citra yang digunakan pada *contrast stretching* ini adalah citra yang memiliki pencahayaan yang kurang baik ( gelap atau terang).

**2 Landasan Teori**

**2.1 Metode Contrast Stretching**

Kontras suatu citra adalah distribusi pixel terang (*lightness*) dan gelap (*darkness*) di dalam sebuah gambar. Citra *grayscale* dengan kontras rendah maka akan terlihat terlalu gelap, terlalu terang, atau abu-abu. Histogram citra dengan kontras rendah, semua *pixel* akan terkonsentrasi pada sisi kiri, sisi kanan, atau tengah. Semua *pixel* akan berkelompok secara rapat pada suatu sisi tertentu dan menggunakan sebagian kecil dari semua kemungkinan nilai *pixel*.

*Contrast stretching* ini adalah teknik yang digunakan untuk mendapatkan citra baru dengan kontras yang lebih baik daripada kontras dari citra asalnya. Ide dari *contrast stretching* adalah untuk meningkatkan *dynamic range* dari grey level dalam gambar yang sedang di proses ( Sri Rahayu Utami, 2014).

Menurut Jurnal (Bobi Kurniawan,2013) mengatakan bahwa Kualitas citra dengan kontras-rendah dapat diperbaiki dengan operasi peregangan kontras (*contrast stretching*). Melalui operasi ini, nilai-nilai keabuan piksel akan menjangkau dari 0 sampai 255 (pada citra 8bit), dengan kata lain seluruh nilai keabuan piksel terpakai secara merata. Cara kerja dari proses peregangan kontras (*contrast stretching*) pada citra 8 bit adalah sebagai berikut.

1. Memasukkan citra yang akan diproses
2. Mengelompokkan dan menghitung jumlah piksel berdasarkan nilai keabuannya (membuat histogram).
3. Memindai (*scan*) histogram dari nilai keabuan terkecil ke nilai keabuan terbesar (0 sampai 255) untuk menemukan batas nilai keabuan terendah dan batas nilai keabuan tertinggi dari kelompok piksel (citra).
4. Memetakan (menskalakan) piksel – piksel yang berada di antara batas terendah dan batas tertinggi untuk memenuhi rentang nilai – nilai keabuan yang lengkap (0 sampai 255).

Pada peregangan kontras, setiap pixel pada citra ditransformasi dengan menggunakan fungsi

$$o(i,j) = \frac{u(i,j) - c}{d - c} (L - 1)$$

Dimana :

- o(i,j)= matriks sesudah ditransformasi
- u(i,j)=matriks sebelum ditransformasi
- c=nilai minimum dari pixel
- d=nilai maximum dari pixel
- L= nilai grayscale maksimum

$$Y = \frac{X - x_1}{x_2 - x_1} * 255 \tag{1}$$

Dalam hal ini Y adalah nilai keabuan yang baru/diperoleh, X adalah nilai keabuan yang lama, x1 adalah nilai keabuan tertinggi dari kelompok piksel dan x2 adalah nilai keabuan terendah dari kelompok piksel. Dengan menggunakan persamaan (4), maka akan didapat nilai keabuan piksel yang baru dengan rentang keabuan 0 – 255.

Untuk mendapat hasil peregangan histogram dengan batas terendah dan tertinggi yang dapat diatur, maka digunakan persamaan garis bentuk *slope-intercept*.

$$Y = mX + b \tag{2}$$

Dimana *m(slope)*

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \tag{3}$$

dan *b (intercept)*,

$$b = Y - mX$$

dimana Y dan X diambil dari titik pertama, maka

$$b = y_1 - mx_1$$

oleh karena itu,

$$b = y_1 - x_2 \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \tag{4}$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (3) dan (4) ke persamaan (2), maka didapat:

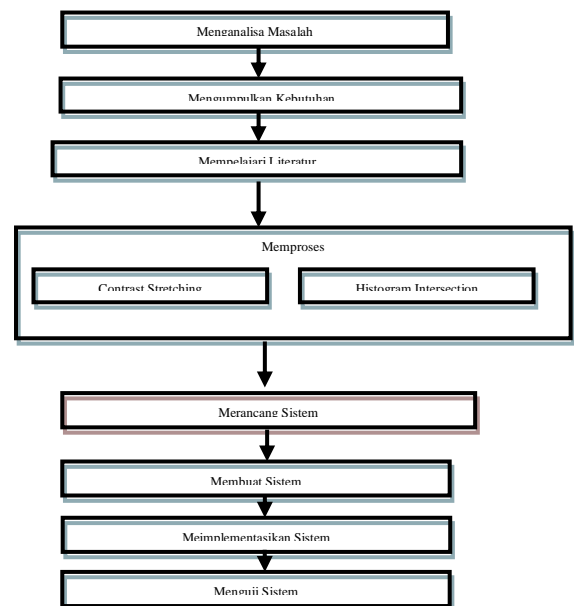
$$Y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} X - \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} x_1 + y_1 \tag{5}$$

Dalam hal ini y1 adalah nilai pengaturan tertinggi piksel yang diinginkan dan y2 adalah nilai pengaturan terendah piksel yang diinginkan.

**3. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini difokuskan pada peningkatan mutu citra dengan menggunakan metode *Contrast Stretching*.

**3.1 Kerangka Kerja Penelitian**



**4. Analisa dan Perancangan**

**4.1 Analisa**

Dalam Analisa berikut citra yang ingin di proses adalah citra *Grayscale* yang berformat (.bmp), dimana citra asli resolusinya 44x45 piksel..



**Gambar 4.1 Citra Asli Diubah ke ukuran 44 x 45 pixel**

Dari hasil citra diatas akan didapatkan nilai matriks sebelum ditransformasi (u (i,j)) sebagai berikut :

**Langkah 1: Masukkan citra berukuran 44 x 45 pixel yang akan diproses .**



Nilai Matriks dari gambar 4.2 dapat di tunjukkan pada tabel berikut.

Nilai kolom 1 - 21

255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
255	253	145	108	176	178	126	123	127	132	136	140	139	143	151	159	166	174	180	192	203	
255	223	12	0	112	112	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	24	40	67	66	
255	218	15	11	126	114	27	0	3	3	3	5	3	3	5	19	33	40	51	70	60	
255	215	11	19	143	114	39	1	9	7	4	2	7	17	32	40	37	40	51	71	64	
255	211	8	22	120	120	35	16	27	5	6	14	17	24	21	17	25	42	52	66	52	
255	220	60	58	76	73	62	63	41	11	25	21	9	8	3	4	3	14	50	65	57	
255	235	117	83	83	86	91	81	65	58	38	8	5	5	3	4	7	6	33	54	36	
255	230	130	123	115	117	92	60	65	61	33	19	9	3	3	4	2	9	39	56	39	
255	230	137	146	142	124	105	77	60	30	21	25	21	9	8	7	8	7	37	61	52	
255	233	142	153	138	117	106	86	55	23	5	2	3	6	8	6	13	27	50	65	53	

**Langkah II :**

Penentuan Nilai Minimum dan Nilai maksimumnya dapat dilihat seperti contoh berikut:

Nilai pixel Asli = 255 diasumsikan nilai Minimum adalah 100 dan nilai Maksimum =155, atau

255 = Nilai Minimum 100

Nilai Maksimum 155

253 = Nilai Minimum 85

Nilai Maksimum 168

223 = Nilai Minimum 75

Nilai Maksimum 148

218 = Nilai Minimum 90

Nilai Maksimum 128

Selanjutnya sampai nilai pixel terakhir.

Untuk menentukan Nilai Minimum adalah :

Nilai Pixel asli dikurangkan dengan Nilai Maksimum yang sudah di tentukan :

u (i,j) (Nilai Matriks Asli) – d (Nilai Maksimum)

Diasumsikan nilai pada nilai minimum adalah nilai ketetapan yang ditentukan dalam algoritma Contrast Stretching yaitu nilai sebagai berikut:

Kolom 2	Kolom 3	Kolom 4	Kolom 5	Kolom 6
255-155=100	255-155=100	255-155=29	255-155=100	255-155=100
253-168=85	145-78=67	108-68=40	176-108=68	178-101=77
223-148=75	12-7=5	0-0=0	112-66=46	112-66=46
218-128=90	15-99=6	11-7=4	126-65=61	114-85=29
215-116=99	11-7=4	19-11=8	143-80=63	114-74=29
211-116=95	8-5=3	22-12=10	120-74=46	120-50=46
220-123=97	60-38=22	58-45=13	76-50=26	73-60=23
235-130=105	117-99=18	83-45=38	83-43=40	86-90=26
230-133=97	130-85=45	123-80=43	115-70=45	117-91=27
230-133=97	137-71=66	146-100=46	142-114=28	124-90=33
233-125=108	142-77=65	154-100=53	138-76=62	117-90=27
232-121=111	146-82=64	157-99=55	139-76=63	117-80=27
230-133=97	151-95=56	149-89=68	135-110=25	116-65=36
232-133=97	150-56=94	138-84=65	129-99=30	118-90=53
227-130=99	140-80=60	130-72=66	126-94=32	117-90=27
223-125=97	129-80=49	122-87=43	119-63=56	117-64=27
s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
243-154=89	248-153=95	250-100=50	250-100=50	250-100=50
(nilai terakhir)	(nilai terakhir)	(nilai terakhir)	(nilai terakhir)	(nilai terakhir)

**Langkah 3:** Selanjutnya menentukan nilai Maksimum, dimana diasumsikan dalam menemukan nilai maksimum ini jika dijumlahkan dengan nilai minimum hasilnya akan sama dengan nilai matriks piksel aslinya.

Penentuan Nilai Minimum dan Nilai maksimumnya dapat dilihat seperti contoh berikut:

Nilai pixel Asli = 255 diasumsikan nilai Minimum adalah 100 dan nilai Maksimum =155, atau

- 255 = Nilai Minimum 100
- Nilai Maksimum 155
- 253 = Nilai Minimum 85
- Nilai Maksimum 168
- 223 = Nilai Minimum 75
- Nilai Maksimum 148
- 218 Nilai Minimum 90

Nilai Maksimum 128. Selanjutnya sampai nilai pixel terakhir.

Nilai Pixel asli dikurangkan dengan Nilai Minimum yang sudah di tentukan :

$$u(i,j) \text{ (Nilai Matriks Asli)} - c \text{ (Nilai Minimum)}$$

**Langkah 4 :** Setelah nilai maksimum dan nilai minimum ditentukan untuk peregangkan kontras maka langkah selanjutnya adalah mentransformasikan nilai-nilai tersebut perngurangan antara nilai pixel asli atau  $u(i,j)-c$  dapat diperhatikan seperti berikut:

Lakukan Persamaan:

Nilai pixel Asli atau  $u(i,j)-c$  (Nilai Minimum)

- 255 = Nilai Minimum 100
- 253 = Nilai Minimum 85
- 223 = Nilai Minimum 75
- 218 = Nilai Minimum 90

Selanjutnya sampai nilai pixel terakhir.

**Langkah 5 :** Melakukan perhitungan pengurangan antara nilai maksimum degan nilai minimum ( $d-c$ ) sebagai berikut:

Lakukan Persamaan:

Nilai pixel Asli = 255 diasumsikan nilai Minimum adalah 100 dan nilai Maksimum =155, atau

- 255 = Nilai Minimum 100
- Nilai Maksimum 155
- 253 = Nilai Minimum 85
- Nilai Maksimum 168
- 223 = Nilai Minimum 75
- Nilai Maksimum 148
- 218 = Nilai Minimum 90
- Nilai Maksimum 128

Selanjutnya sampai nilai pixel terakhir.  
155-100=55

**Langkah 6 :** Setelah pixel maksimum dengan nilai minimum didapat maka langkah selanjutnya adalah pembagian nilai pixel  $u(i,j)-c / d-c$ , seperti berikut :

Lakukan Persamaan:

Nilai pixel Pembagian  $u(i,j)-c$  dibagikan dengan Hasil Pengurangan Nilai Maksimum dengan Nilai Minimum

$$U(i,j)-c / d-c$$

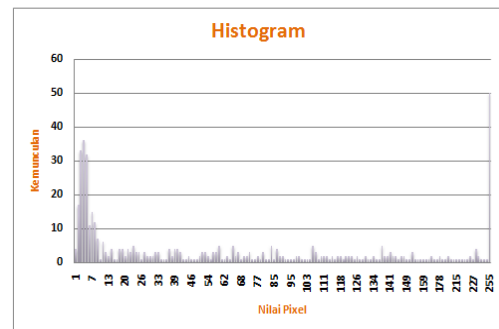
Nilai pixel Pembagian  $u(i,j)- c = 100$ , nilai Hasil Pengurangan  $d-c$  adalah

- Contoh :  $155 : 55 = 2.8$
- $168 : 83 = 2.0$
- $148 : 73 = 2.0$
- $128 : 38 = 3.3$

Maka dapatlah digambarkan histogram dari citra di atas sebelum ditransformasikan yaitu matriks  $u(i,j)$  dan sesudah ditransformasikan. Sehingga dapat ditentukan tabel histogram dari matriks  $u(i,j)$  dengan mengurutkan nilai terkecil sampai nilai terbesar dan menentukan nilai frekuensi kemunculan nilai pixel dari citra yang belum ditransformasikan.

Nilai	Frekwensi Kemunculan	Nilai	Frekwensi Kemunculan	Nilai	Frekwensi Kemunculan
1	4	31	2	64	1
2	17	32	3	65	5
3	33	33	3	66	2
4	36	34	1	67	3
5	32	35	1	68	1
6	11	36	1	70	2
7	15	37	4	71	2
8	12	38	2	72	3
9	7	39	4	73	1
10	1	40	4	74	1
11	6	41	3	77	2
12	3	42	1	79	1
13	2	43	1	80	3
14	4	45	2	81	1
15	1	46	1	82	1
16	1	48	1	83	5
17	4	49	1	85	1
19	4	50	2	86	4
20	2	51	3	91	2

Setelah ditemukan tabel frekwensi di atas, langkah selanjutnya memunculkan grafik histogram seperti gambar berikut.



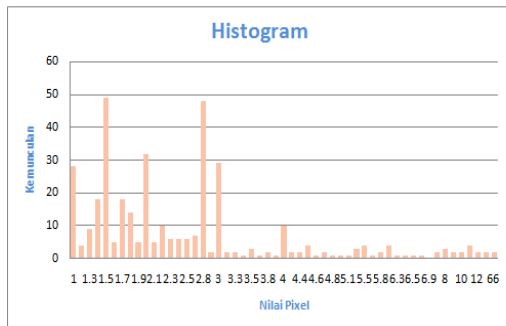
Gambar 4.3. Histogram Matriks  $u(i,j)$

Langkah berikutnya adalah membuat tabel frekwensi kemunculan Setelah ditransformasikan maka didapat tabel dari nilai histogram peregangkan kontras pada tabel 4.9.

Tabel 4.9. Histogram Setelah ditranformasikan

Nilai	Frekwensi	Nilai	Frekwensi
1	28	3.8	2
1.1	4	3.9	1
1.3	9	4	10
1.4	18	4.2	2
1.5	49	4.4	2
1.6	5	4.5	4
1	18	4.6	1
7	14	4.7	2
1.8	5	4.8	1
1.9	32	5	1
2	5	5.1	1
2.1	10	5.4	3
2.2	6	5.5	4
2.3	6	5.7	1
2.4	6	5.8	2
2.5	7	6	4
2.7	48	6.3	1
2.8	2	6.4	1
2.9	29	6.5	1
3	2	6.8	1
3.1	2	6.9	

Maka dari tabel histogram yang diperoleh diubah kedalam gambar berbentuk histogram pada citra grayscale yang berukuran 44x45 yang sesudah dilakukannya *contrast stretching* pada gambar 4.4.



Gambar 4.4. Histogram Pereganggan Kontras

## 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

### 5.1 Implementasi

Berikut ini adalah skema dari algoritma metode *Contrast Stretching* dalam peningkatan kualitas citra.

#### Implementasi Algoritma Contrast Stretching

- Input : Citra  
 Proses : Pereganggan Kontras  
 Output : File Citra Hasil Contrast
1. Open file citra
  2. Tentukan Nilai Maksimum dan Minimum
  3. Proses Contrast Stretching
  4. Simpan File Citra

### 5.2 Implementasi Algoritma Histogram

- Input : Histogram sebelum ditransformasikan  
 Output : Hasil Histogram setelah ditransformasikan  
 Proses :
1. Munculkan nilai histogram awal.
  2. Hasil Histogram Akhir setelah di Proses

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dengan Mengkombinasikan metode *contrast stretching* dapat memperjelas hasil pengambilan gambar dengan sinar-X yang dulunya gambarnya susah di simpulkan hasilnya menjadi dapat di lihat dengan hasil gambar setelah terapkan metode *contrast stretching*. Sehingga nantinya bidang biomedisnya bisa menyimpulkan penyakit yang ada didalam paru-paru pasien.

2. Cara memperbaiki kekontrasan gambar dengan fungsi *contrast stretching* yaitu menentukan daerah mana gambar yang ingin di kontraskan hasil gambarnya.
3. Mempermudah untuk kontras pada citra yaitu dengan metode *contrast stretching* membuat nilai minimum dan nilai maksimumnya sesuai dengan yang di harapkan.
4. Cara untuk menerapkan metode *contrast stretching* pada bidang biomedis adalah, mengimport citra gambar yang ingin di kontraskan, menentukan nilai minimum dan nilai maksimum untuk di proses, memunculkan grafik nilai histogram sbelum di transformasikan dan nilai histogram setelah di transformasikan, sehingga dari hasil histogram bisa di lihat gambar sebelumnya telah menjadi lebih baik kualitasnya setelah di transformasikan.

### 6.2 SARAN

Beberapa saran untuk pengembangan dan perbaikan diantaranya:

1. Mengembangkan kembali metode – metode yang bisa meningkatkan kualitas citra untuk mendapatkan hasil yang jauh lebih akurat atau lebih bagus.
2. Membuat aplikasi untuk peningkatan kualitas citra dengan media *online*.
3. Sistem masih jauh yang di harapkan oleh sebagian orang, sehingga dengan senang hati penulis mengharapkan saran yang membagun kemajuan sistem ini di penelitian selanjutnya.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

1. Sri Rahayu Utami (2014). “ Perancangan Aplikasi Perbaikan Citra Hasil Pengambilan Webcam Menerapkan Metode *Contrast Stretching* ”, Jurnal Pelita Informatika Budi Darma.7(2). 39-43.
2. Harvei Desmon Hutahaean (2013). “ Teknik Penajaman Citra Digital dengan Menggunakan Metode *Contrast Stretching* ”, Jurnal Pelita Informatika Budi Darma.3(1).35-44.
3. Yasir Hasan, Eko S. Harsito, Sarjon Defit (2014). “ Pemetaan Image Mosaic Dengan Metode *Histogram Intersection*”, Jurnal Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI) Budi Darma.2(1).1-7.
4. T.Sutoyo,S.Si dkk. 2009. “Teori Pengolahan Citra Digital”. ANDI : Yogyakarta.
5. Darma Putra 2010. *Pengolahan Citra Digital*. ANDI :Yogyakarta.
6. Edy Winarno (2011). “ Aplikasi Deteksi Tepi pada Realtime Video menggunakan Algoritma *Canny Detection*”, Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK.16(1).44-49.

7. Elly Warni (2009). “ **Penentuan Morfologi Sel Darah Merah (Eritrosit) Berbasis Pengolahan Citra dan Jaringan Syaraf Tiruan**”, Jurnal Ilmiah Elektrikal Enjiniring UNHAS.7(3).1-9.
8. Jaka Putra (2009). “ **Implementasi Histogram Equalization Untuk Perbaikan Noise pada Citra Dgital**”. Jurnal Pelita Informatika Budi Darma.VI(2).56-60.
9. Tri Watiningsih (2012). “ **Pengolahan Citra Foto Sinar-X Untuk Mendeteksi Kelainan Paru** “. Jurnal Teodolita.13(1). 14-30.