

**PEMBANGUNAN APLIKASI CONTRAST STRETCHING**

**CITRA X-RAY**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai  
Derajat Sarjana Teknik Informatika



**Disusun oleh:**

**Ningrum Pratiwi**

**02.07.03474**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2007**



**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir Berjudul

**PEMBANGUNAN APLIKASI CONTRAST STRETCHING  
CITRA X-RAY**

Disusun oleh :  
**NINGRUM PRATIWI (02 07 03474)**

Dinyatakan telah memenuhi syarat  
pada tanggal : Januari 2007

**Pembimbing I,**



(B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.)

**Pembimbing II,**



(Kusnadi, S.T., M.Eng.Sc)

**Tim Penguji :**  
**Penguji I**



(B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T.)

**Penguji II,**



(Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.)

**Penguji III,**



(Patricia Ardenari, S.Si., M.T.)

Yogyakarta, Januari 2007  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Dekan,



(Paulus Mardihartono, S.T., M.T.)

FAKULTAS  
TEKNOLOGI INDUSTRI

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Tuhan Yesus Kristus dan Bunda Maria yang selalu membimbing langkahku, memberkati hidupku, menerangi jalanku, memberiku keajaiban, dan memberiku petunjuk ketika dalam kebuntuan.*

*Kedua Orang Tuaku yang selalu mendoakan aku, memberiku cinta dan perhatian, mendukung dan memberiku semangat untuk terus berjuang menghadapi keputusan.*

*Kepada saudara-saudaraku yang selalu memberiku semangat dan dukungan untuk terus berjuang.*

*Michael P. yang selalu membantuku, mendengarkan segala keluh kesahku, membantuku berdiri ketika aku jatuh, menasehatiku, dan memberiku semangat ketika aku putus asa.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena penyertaan-Nya laporan Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini merupakan syarat kelulusan bagi mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, maka penulis tidak dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik, untuk itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Paulus Mudjihartono, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Kusworo Anindito, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak B. Yudi Dwiandiyanta, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I, yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan.
4. Bapak Kusnadi, S.T., M.Eng.Sc, selaku dosen pembimbing II, yang telah membimbing dan memberi banyak masukan.
5. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen, kepala laboratorium, laboran, dan seluruh karyawan Universitas Atma Jaya Yogyakarta atas semua kerja sama, dan bantuannya.

6. Bapak dan Ibu, yang telah memberiku semangat, bimbingan, dan dukungan sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
7. Michael, Mbak N'tik, dan Eni, terima kasih atas bantuan, dukungan, *support*, nasehat, dan semangat ketika aku putus asa dan mengalami kebuntuan.
8. Teman-teman Teknik Informatika angkatan 2002, Yusuf, Adi, Sopi, Ficka, Henny, Cindy, Tyas, Lala, Ina, Mela, Liana, Ryan, Hetty, Novi, terima kasih atas kerja samanya selama ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu sehingga laporan ini dapat selesai dengan baik.

Akhir kata penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi semua pihak.

Yogyakarta, Januari 2007

Penulis

## INTISARI

### PEMBANGUNAN APLIKASI *CONTRAST STRETCHING* CITRA X-RAY

Perkembangan teknologi informasi dan perkembangan bidang kedokteran yang demikian pesat, mendorong manusia untuk menciptakan suatu perangkat lunak yang digunakan untuk memperbaiki kualitas citra (*image enhancement*) di bidang kedokteran, dengan cara memperbaiki kontras citra (*contrast stretching*). Di bidang kedokteran pengolahan citra rontgen (X-Ray) masih jarang dilakukan. Sehingga dokter hanya berpatokan pada hasil *scanning* tanpa mengolah citra rontgen tersebut.

Untuk memperbaiki kualitas citra X-Ray yang memiliki kontras kurang bagus, maka dibangun perangkat lunak yang digunakan untuk memperbaiki kualitas citra X-Ray dengan merentangkan kontras citra (*contrast stretching*). Operasi ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra dengan memetakan tiap *grayscale* ke *grayscale* yang lain dengan transformasi yang telah ditentukan. Metode yang digunakan untuk merentangkan kontras citra X-Ray tersebut adalah *Logarithmic Image Processing* (LIP). Teknik ini mampu secara simultan meningkatkan keseluruhan kontras dan kejelasan citra, dan dapat mengefektifkan peningkatan detail dalam area citra yang sangat gelap atau sangat terang, sehingga dapat meningkatkan citra yang tidak terlihat atau citra yang terlalu jelas. Perangkat lunak ini dibangun dengan menggunakan C#. NET.

LIP merupakan metode yang menghasilkan kontras yang lebih baik daripada metode *Linear Contrast Stretching*, *Histogram Equalization*, maupun *Lee's Algorithm*, apabila parameter input sesuai. Dengan dibangunnya perangkat lunak *Contrast Stretching X-Ray Picture* (COSTREXPIC), diharapkan user (dokter) dapat mengubah kontras citra X-Ray sesuai dengan kontras yang diinginkan, sehingga dapat meningkatkan kejelasan citra X-Ray.

Kata Kunci: *Logarithmic Image Processing*, *Contrast Stretching*, *Image Enhancement*, X-Ray

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Metodologi.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB 2 LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka.....	8
2.2 Pengolahan Citra Digital.....	9
2.2.1 Citra.....	9
2.2.2 Definisi Pengolahan Citra.....	10
2.2.3 Klasifikasi Pengolahan Citra.....	11
2.3 Contrast Stretching.....	13
2.3.1 Linear Contrast Stretching.....	14
2.3.2 Histogram Equalization.....	16
2.3.3 Lee's Algorithm.....	19
2.3.4 Logarithmic Image Processing.....	20

2.4 Citra Medis X-Ray.....	25
2.4.1 Sejarah Penemuan X-Ray.....	25
2.4.2 X-Ray Dalam Dunia Medis.....	26
2.5 Visual C# .NET.....	28
2.5.1 Pengenalan Visual C# .NET.....	28
2.5.2 Framework .NET.....	29
2.5.3 GDI+.....	30
 BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	 37
3.1 Analisis.....	37
3.1.1 Kebutuhan Fungsionalitas.....	39
3.1.1.1 Use Case Diagram.....	39
3.1.1.2 Skenario.....	40
3.1.1.2.1 Fungsi Open Original Picture.....	40
3.1.1.2.2 Fungsi Linear Contrast Stretching.....	41
3.1.1.2.3 Fungsi Histogram Equalization.....	43
3.1.1.2.4 Fungsi Lee's Algorithm.....	44
3.1.1.2.5 Fungsi Logarithmic Image Processing.....	46
3.1.1.2.6 Fungsi View.....	48
3.1.1.2.7 Fungsi Save Picture.....	49
3.1.1.2.8 Fungsi Zoom In.....	51
3.1.1.2.9 Fungsi Zoom Out.....	53
3.1.1.2.10 Fungsi Auto Fit.....	54
3.1.2 ERD (Entity Relationship Diagram.....)	56
3.2 Perancangan.....	56
3.2.1 Deskripsi Rinci Class Diagram.....	56
3.2.1.1 Package Dependencies.....	56
3.2.1.2 Deskripsi Rinci Class.....	56
3.2.1.3 Deskripsi Sequence Diagram.....	56
3.2.2 Deskripsi Perancangan Antarmuka.....	57



BAB 4	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	60
4.1	Definisi Sistem.....	60
4.2	Implementasi Sistem.....	61
4.2.1	Antarmuka Splash.....	61
4.2.2	Antarmuka Main Menu COSTREXRAPIC.....	62
4.2.2.1	Menu File.....	63
4.2.2.2	Menu Processing.....	67
4.2.2.3	Menu Zoom.....	71
4.2.2.4	Menu Window.....	72
4.2.2.5	Menu Help.....	77
4.3	Pengujian.....	79
4.4	Pengujian COSTREXRAPIC.....	90
4.4.1	Hasil Pengujian OpenOriginalPicture.....	90
4.4.2	Hasil Pengujian LinearContrastStretching.....	93
4.4.3	Hasil Pengujian HistogramEqualization.....	95
4.4.4	Hasil Pengujian Lee'sAlgorithm.....	97
4.4.5	Hasil Pengujian LogarithmicImageProcessing.....	99
4.4.6	Hasil Pengujian View.....	101
4.4.7	Hasil Pengujian SavePicture.....	104
4.4.8	Hasil Pengujian ZoomIn.....	114
4.4.9	Hasil Pengujian ZoomOut.....	115
4.4.5	Hasil Pengujian AutoFit.....	116
4.5	Analisis Hasil.....	117
4.5.1	Linear Contrast Stretching.....	117
4.5.2	Histogram Equalization.....	118
4.5.3	Lee's Algorithm.....	119
4.5.4	Logarithmic Image Processing.....	120

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	122
5.1 Kesimpulan.....	122
5.2 Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA.....	124
LAMPIRAN.....	126



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Linear Contrast Stretching .....	14
Gambar 2.2	Penjabaran Area Linear Contrast Stretching .....	15
Gambar 2.3	Diagram Blok Penyesuaian Histogram .....	18
Gambar 2.4	Diagram Blok Model LIP .....	24
Gambar 2.5	Default Sistem Koordinat GDI+ .....	35
Gambar 3.1	Diagram Blok Urutan Contrast Stretching .....	38
Gambar 3.2	Use Case Diagram .....	39
Gambar 3.3	Package Dependencies .....	56
Gambar 4.1	Antarmuka Splash .....	62
Gambar 4.2	Antarmuka Main Menu COSTREXRAPIC .....	63
Gambar 4.3	Antarmuka openFileDialog .....	64
Gambar 4.4	Antarmuka OriginalPicture .....	65
Gambar 4.5	Antarmuka saveFileDialog .....	66
Gambar 4.6	Antarmuka MessageBox Confirmation .....	67
Gambar 4.7	Antarmuka MessageBox Exit .....	67
Gambar 4.8	Antarmuka Linear Contrast Stretching .....	68
Gambar 4.9	Antarmuka Histogram Equalization .....	69
Gambar 4.10	Antarmuka Lee's Algorithm .....	70
Gambar 4.11	Antarmuka Logarithmic Image Processing .....	71
Gambar 4.12	Antarmuka Cascade .....	73
Gambar 4.13	Antarmuka Tile Vertical .....	74
Gambar 4.14	Antarmuka Tile Horizontal .....	75
Gambar 4.15	Antarmuka View Picture and Histogram .....	76
Gambar 4.16	Antarmuka Help .....	78
Gambar 4.17	Antarmuka About .....	79
Gambar 4.18	Citra X-Ray Sebelum Contrast Stretching(a), Citra X-Ray Sesudah Metode Linear Contrast	

	Stretching(b), Histogram Citra Sebelum Contrast Stretching(c), Histogram Citra Sesudah Metode Linear Contrast Stretching(d).....	83
Gambar 4.19	Citra X-Ray Sebelum Contrast Stretching(a), Citra X-Ray Sesudah Metode Histogram Equalization(b), Histogram Citra Sebelum Contrast Stretching(c), Histogram Citra Sesudah Metode Histogram Equalization(d).....	85
Gambar 4.20	Citra X-Ray Sebelum Contrast Stretching(a), Citra X-Ray Sesudah Metode Lee's Algorithm(b), Histogram Citra Sebelum Contrast Stretching(c), Histogram Citra Sesudah Metode Lee's Algorithm(d).....	86
Gambar 4.21	Citra X-Ray Sebelum Contrast Stretching(a), Citra X-Ray Sesudah Metode Logarithmic Image Processing (b), Histogram Citra Sebelum Contrast Stretching (c), Histogram Citra Sesudah Metode Logarithmic Image Processing(d).....	88

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Implementasi .....	80
Tabel 4.2 Tabel Pengujian COSTREXPAPIC .....	82
Tabel 4.3 Hasil Pengujian OpenOriginalPicture .....	90
Tabel 4.4 Hasil Pengujian LinearContrastStretching .....	93
Tabel 4.5 Hasil Pengujian HistogramEqualization .....	95
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Lee'sAlgorithm .....	97
Tabel 4.7 Hasil Pengujian LogarithmicImageProcessing .....	99
Tabel 4.8 Hasil Pengujian View .....	101
Tabel 4.9 Hasil Pengujian SavePicture .....	104
Tabel 4.10 Hasil Pengujian ZoomIn .....	114
Tabel 4.11 Hasil Pengujian ZoomOut .....	115
Tabel 4.12 Hasil Pengujian AutoFit .....	116