



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **VISUALISASI TRANSFORMASI FOURIER UNTUK PENINGKATAN KUALITAS CITRA**

Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika S-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro

Disusun Oleh:

**Nama** : **Milatina**  
**NIM** : **A11.2005.02337**  
**Program Studi** : **Teknik Informatika**

---

---

**UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO**  
**SEMARANG**  
**2009**

## **PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Pelaksana : Milatina  
NIM : A11.2005.02337  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Tugas Akhir : Visualisasi Transformasi Fourier untuk Peningkatan  
Kualitas Citra

Tugas akhir ini telah diperiksa dan disetujui,

Semarang, Juli 2009

Menyetujui :

Pembimbing

Mengetahui :

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

T.Sutojo, SSi., M.Kom.

Dr. Eng. Yuliman Purwanto, M.Eng.

## **PENGESAHAN DEWAN PENGUJI**

Nama Pelaksana : Milatina  
NIM : A11.2005.02337  
Program Studi : Teknik Informatika  
Fakultas : Ilmu Komputer  
Judul Tugas Akhir : Visualisasi Transformasi Fourier untuk Peningkatan  
Kualitas Citra

Tugas Akhir ini telah diujikan dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada Sidang tugas akhir tanggal 11 Juli 2009. Menurut pandangan kami, tugas akhir ini memadai dari segi kualitas maupun kuantitas untuk tujuan penganugrahan gelar Sarjana Komputer(S.Kom.)

Semarang, 11 Juli 2009

Dewan Penguji;

**Setia Astuti, SSi.,M.Kom**

Anggota Penguji 1

**Bowo Nurhadiono ,Ssi.,M.Kom**

Anggota Penguji 2

**Erna Zuni Astuti, Dra, M.Kom**

Ketua Penguji

**PERNYATAAN  
KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Sebagai mahasiswa Universitas Dian Nuswantoro, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Milatina

Nim : A11.2005.0337

Menyatakan bahwa karya ilmiah saya yang berjudul :

**VISUALISASI TRANSFORMASI FOURIER  
UNTUK PENINGKATAN KUALITAS CITRA**

merupakan karya asli saya (kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya dan perangkat pendukung seperti web cam dll). Apabila dikemudian hari, karya saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar saya beserta hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : Juli 2009

Yang menyatakan

( Milatina )

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Universitas Dian Nuswantoro, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Milatina

Nim : A11.2005.02337

demi mengembangkan Ilmu Pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Dian Nuswantoro Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**VISUALISASI TRANSFORMASI FOURIER  
UNTUK PENINGKATAN KUALITAS CITRA**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Dian Nuswantoro berhak untuk menyimpan, mencopy ulang (memperbanyak), menggunakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Universitas Dian Nuswantoro, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : Juli 2009

Yang menyatakan

( Milatina )

## UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah dan inayah-Nya kepada penulis sehingga laporan tugas akhir dengan judul “**VISUALISASI TRANSFORMASI FOURIER UNTUK PENINGKATAN KUALITAS CITRA** “ dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana karena dukungan dari berbagai pihak yang tidak ternilai besarnya. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Edi Noersasongko, M.Kom, selaku Rektor Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
2. Dr. Eng. Yuliman Purwanto, M.Eng, selaku Dekan Fasilkom.
3. Ayu Pertiwi, S.Kom., M.T, selaku Ka.Progdi Teknik Informatika.
4. T.Sutojo, Ssi.,M.Kom, selaku pembimbing tugas akhir yang memberikan ide penelitian, memberikan informasi referensi yang penulis butuhkan dan bimbingan yang berkaitan dengan penelitian penulis.
5. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Informatika di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya , sehingga penulis dapat mengimplementasikan ilmu yang telah disampaikan.
6. Keluargaku tercinta yang telah memberikan do'a dan dorongan selama penulis menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa memberikan balasan yang lebih besar kepada beliau-beliau, dan pada akhirnya penulis berharap bahwa penulisan laporan tugas ini dapat bermanfaat dan berguna sebagaimana fungsinya.

Semarang, Juli 2009

Penulis

## ABSTRAK

Transformasi Fourier merupakan transformasi paling penting di dalam bidang pengolahan sinyal (*signal processing*), khususnya pada bidang pengolahan citra. Umumnya sinyal-sinyal dinyatakan sebagai bentuk plot amplitudo versus waktu atau plot amplitudo versus posisi spacial. Transformasi Fourier adalah kakas (*tools*) untuk mengubah fungsi dari ranah waktu / spacial ke ranah frekuensi. Transformasi citra, merupakan proses perubahan bentuk citra untuk mendapatkan suatu informasi tertentu.

Secara umum transformasi bisa dibagi menjadi dua, yaitu transformasi spacial dan transformasi domain. Pada transformasi spacial yang diubah adalah intensitas piksel (*brightness, kontras, negasi, thresholding*). Transformasi yang kedua adalah transformasi domain yaitu proses perubahan citra dari suatu domain ke domain lainnya, sebagai contoh dari domain spacial ke domain frekuensi. Transformasi yang mengubah dari domain spacial ke domain frekuensi disebut transformasi fourier. Dengan cara ini, citra digital ditransformasikan lebih dulu dengan transformasi fourier, kemudian dilakukan manipulasi pada hasil transformasi fourier tersebut. Setelah manipulasi selesai, dilakukan inverse transformasi fourier untuk mendapatkan citra kembali.

Pada proses pembelajaran mahasiswa mengalami kesulitan untuk memahami domain spacial dan domain frekuensi, apalagi harus membayangkan transformasi fourier untuk mengubah domain spacial ke dalam domain frekuensi dan bagaimana domain frekuensi dalam lowpass filter dan highpass filter. Untuk itu dibuat Visualisasi Transformasi Fourier, sehingga dengan visualisasi diharapkan dapat mempermudah visualisasi praktek transformasi fourier.

Dari beberapa percobaan yang telah dilakukan maka pengaruh jari – jari lingkaran untuk filter sangat berpengaruh pada citra yang dihasilkan dari proses transformasi fourier, apabila bekerja pada lowpass filter yaitu bekerja pada frekuensi rendah maka semakin besar jari- jari filter maka semakin banyak frekuensi rendah yang diloloskan sehingga citra hasil mendekati citra aslinya, sebaliknya semakin kecil jari- jari lingkaran pada filter maka semakin sedikit frekuensi rendah yang diloloskan sehingga citra hasil menjadi blur dari citra aslinya. Sedangkan bila bekerja pada highpass filter yaitu bekerja pada frekuensi tinggi maka semakin besar jari- jari filter maka semakin banyak frekuensi tinggi yang diloloskan sehingga citra hasil terlihat lebih gelap bahkan tidak terlihat citra aslinya. Sedangkan jika jari- jari filter lebih kecil, maka frekuensi tinggi yang diloloskan semakin sedikit, maka menghasilkan citra yang berwarna gelap namun masih terlihat sketsa gambar citra asli.

Kata Kunci : Transformasi Fourier  
Domain Frekuensi  
Highpass Filter  
Lowpass Filter

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	v
HALAMAN UCAPAN TERIMAKASIH.....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Pengolahan Citra .....	4
2.1.1 Citra .....	4
2.1.2 Pengelompokan Citra .....	4
2.1.3 Pengertian Pengolahan Citra .....	5
2.1.4 Jenis – jenis Operasi Pengolahan Citra .....	6
2.1.5 Pengolahan Citra Digital .....	8
2.2 Transformasi Fourier .....	12
2.2.1 Transformasi Fourier 1D .....	13
2.2.2 Transformasi Fourier 2D .....	13
2.2.3 Discrete Fourier Transform (DFT) 1D .....	14



2.2.4	Discrete Fourier Transform (DFT) 2D .....	18
2.2.5	Transformasi Fourier untuk Analisis Citra .....	19
2.2.6	Image Enhancement Domain Frekuensi.....	22
2.2.7	Lowpass Frequency Domain Filter .....	23
2.2.8	Sharpening Frequency Domain Filter .....	24
2.2.9	Pengertian Visualisasi .....	25
BAB III METODE PENELITIAN .....		26
3.1	Bahan dan Alat Penelitian .....	26
3.2	Perancangan Sistem.....	26
3.2.1	Analisa Kebutuhan Sistem .....	28
3.2.2	Perancangan Input dan Output Sistem .....	29
3.2.3	Perancangan Proses Sistem .....	29
3.2.4	Rancangan Proses Transformasi Fourier.....	32
3.2.5	Rancangan Proses Filter Domain Frekuensi .....	32
3.2.6	Rancangan Proses Inverse .....	36
3.3	Perancangan Antarmuka (User Interface) .....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		40
4.1	Pengujian Sistem .....	40
4.1.1	Proses Visualisasi Transformasi Fourier .....	41
4.1.1.1	Visualisasi Transformasi Fourier untuk Jari –jari 50.....	41
4.1.1.1.1	Ideal Lowpass Filter .....	42
4.1.1.1.2	Ideal Highpass Filter .....	43
4.1.1.1.3	Butterworth Lowpass Filter .....	45
4.1.1.1.4	Butterworth Highpass Filter .....	46
4.1.1.1.5	Gaussian Lowpass Filter .....	48
4.1.1.1.6	Gaussian Highpass Filter .....	50
4.1.1.2	Visualisasi Transformasi Fourier untuk Jari- jari 40.....	51
4.1.1.2.1	Ideal Lowpass Filter .....	52
4.1.1.2.2	Ideal Highpass Filter .....	53

4.1.1.2.3	Butterworth Lowpass Filter .....	55
4.1.1.2.4	Butterworth Highpass Filter .....	56
4.1.1.2.5	Gaussian Lowpass Filter .....	58
4.1.1.2.6	Gaussian Highpass Filter .....	59
4.1.1.3	Visualisasi Transformasi Fourier untuk Jari –jari 30.....	61
4.1.1.3.1	Ideal Lowpass Filter .....	61
4.1.1.3.2	Ideal Highpass Filter .....	63
4.1.1.3.3	Butterworth Lowpass Filter .....	64
4.1.1.3.4	Butterworth Highpass Filter .....	66
4.1.1.3.5	Gaussian Lowpass Filter .....	68
4.1.1.3.6	Gaussian Highpass Filter .....	70
4.1.1.4	Visualisasi Transformasi Fourier untuk Jari –jari 20.....	71
4.1.1.4.1	Ideal Lowpass Filter .....	72
4.1.1.4.2	Ideal Highpass Filter .....	73
4.1.1.4.3	Butterworth Lowpass Filter .....	75
4.1.1.4.4	Butterworth Highpass Filter .....	77
4.1.1.4.5	Gaussian Lowpass Filter .....	78
4.1.1.4.6	Gaussian Highpass Filter .....	80
4.1.1.5	Visualisasi Transformasi Fourier untuk Jari – jari 10.....	82
4.1.1.5.1	Ideal Lowpass Filter .....	82
4.1.1.5.2	Ideal Highpass Filter .....	84
4.1.1.5.3	Butterworth Lowpass Filter .....	85
4.1.1.5.4	Butterworth Highpass Filter .....	87
4.1.1.5.5	Gaussian Lowpass Filter .....	89
4.1.1.5.6	Gaussian Highpass Filter .....	90
4.2	Analisa Hasil Pengujian Sistem .....	92
4.2.1	Pengujian Peningkatan Kualitas Citra pada Ideal Lowpass Filter .....	92

4.2.2	Pengujian Peningkatan Kualitas Citra pada Butterworth Lowpass Filter .....	94
4.2.3	Pengujian Peningkatan Kualitas Citra pada Gaussian Lowpass Filter .....	96
4.2.4	Pengujian Peningkatan Kualitas Citra pada Ideal Highpass Filter .....	97
4.2.5	Pengujian Peningkatan Kualitas Citra pada Butterworth Highpass Filter .....	99
4.2.6	Pengujian Peningkatan Kualitas Citra pada Gaussian Highpass Filter .....	101
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	104
5.1	Kesimpulan.....	104
5.2	Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA.....		106
LAMPIRAN .....		107

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 : Macam- macam Format Citra.....	10
Tabel 4.1 : Hasil Pengujian Transformasi fourier pada Ideal Lowpass Filter Citra celsi.jpg.....	92
Tabel 4.2 : Hasil Pengujian Transformasi fourier pada Butterworth Lowpass Filter Citra celsi.jpg.....	94
Tabel 4.3 : Hasil Pengujian Transformasi fourier pada Gaussian Lowpass Filter Citra celsi.jpg.....	96
Tabel 4.4 : Hasil Pengujian Transformasi fourier pada Ideal Highpass Filter Citra celsi.jpg.....	98
Tabel 4.5 : Hasil Pengujian Transformasi fourier pada Butterworth Highpass Filter Citra celsi.jpg.....	100
Tabel 4.6 : Hasil Pengujian Transformasi fourier pada Gaussian Highpass Filter Citra celsi.jpg.....	102

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Proses Pengolahan Citra .....	5
Gambar 2.2 : Citra Digital .....	9
Gambar 2.3 : Komposisi Warna RGB.....	9
Gambar 2.4 : (a) Sebuah citra $f(x,y)$ telah dilakukan transformasi fourier kemudian (b) hasil transformasi, (c) komponen- komponen imajiner, (d) imajiner, dan (e) spectrum fouriernya ditampilkan dalam bentuk citra .....	19
Gambar 2.5 : (a) Citra dari $D(u,v) = 0.1 \cdot \log(1+ F(u,v) )$ (b) Sifat simetri dari transformasi fourier menyebabkan citra terbagi menjadi empat bagian yang sama dan saling bersimetri.....	21
Gambar 2.6 : (a) hasil transformasi fourier dari $G(x,y)$ dimana titik pusat frekuensi sekarang sudah berada di pusat citra, (b) gambaran koordinat frekuensi .....	22
Gambar 3.1 : Gambaran Umum Tinjauan Sistem .....	27
Gambar 3.2 : Flowchart Proses Visualisasi Transformasi Fourier Untuk Peningkatan Kualitas Citra .....	31
Gambar 3.3 : Flowchart Proses Visualisasi Transformasi Fourier.....	32
Gambar 3.4 : Flowchart Proses Ideal Lowpass Filter .....	33
Gambar 3.5 : Flowchart Proses Ideal Highpass Filter.....	34
Gambar 3.6 : Flowchart Proses Butterworth Lowpass Filter .....	34
Gambar 3.7 : Flowchart Proses Butterworth Highpass Filter .....	35
Gambar 3.8 : Flowchart Proses Gaussian Lowpass Filter.....	35
Gambar 3.9 : Flowchart Proses Gaussian Highpass Filter .....	36
Gambar 3.10 : Flowchart Proses Inverse.....	37
Gambar 3.11 : Rancangan Tampilan Utama Sistem .....	38
Gambar 3.12 : Rancangan Antar Muka Input Citra .....	38

Gambar 3.13 :	Rancangan Output Domain Spasial, Domain Frekuensi, Lowpass Filter 2D / Highpass Filter 2D, dan Lowpass Filter 3D / Highpass Filter 3D .....	39
Gambar 3.14 :	Rancangan Output Citra Asli, Output Citra Hasil, Hasil Transformasi Fourier 2D dan Hasil Transformasi Fourier 3D .....	39
Gambar 4.1 :	Tampilan Utama Visualisasi Transformasi Fourier .....	40
Gambar 4.2 :	Tampilan antar muka input citra .....	41
Gambar 4.3 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Lowpass Filter 2D & Ideal Lowpass Filter 3D dengan Jari- Jari 50 .....	42
Gambar 4.4 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Lowpass Filter dengan Jari- Jari 50.....	43
Gambar 4.5 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Highpass Filter 2D & Ideal Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 50....	44
Gambar 4.6 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Highpas Filter dengan Jari –jari 50 .....	44
Gambar 4.7 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Lowpass Filter 2D & Butterworth Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 50.....	45
Gambar 4.8 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Lowpass Filter dengan Jari –jari 50.....	46
Gambar 4.9 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Highpass Filter 2D & Butterworth Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 50.....	47

Gambar 4.10 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Highpass Filter dengan Jari –jari 50.....	48
Gambar 4.11 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Lowpass Filter 2D & Gaussian Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 50.....	49
Gambar 4.12 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Lowpass Filter dengan Jari –jari 50 .....	49
Gambar 4.13 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Highpass Filter 2D & Gaussian Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 50.....	50
Gambar 4.14 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Highpass Filter dengan Jari –jari 50 .....	51
Gambar 4.15 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Lowpass Filter 2D & Ideal Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 40.....	52
Gambar 4.16 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Lowpass Filter dengan Jari –jari 40 .....	53
Gambar 4.17 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Highpass Filter 2D & Ideal Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 40.....	54
Gambar 4.18 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Highpass Filter dengan Jari –jari 40 .....	54

Gambar 4.19 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Lowpass Filter 2D & Butterworth Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 40.....	55
Gambar 4.20 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Lowpass Filter dengan Jari –jari 40.....	56
Gambar 4.21 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Highpass Filter 2D & Butterworth Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 40.....	57
Gambar 4.22 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Highpass Filter dengan Jari –jari 40.....	57
Gambar 4.23 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Lowpass Filter 2D & Gaussian Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 40.....	58
Gambar 4.24 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Lowpass Filter dengan Jari –jari 40.....	59
Gambar 4.25 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Highpass Filter 2D & Gaussian Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 40.....	60
Gambar 4.26 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Highpass Filter dengan Jari –jari 40 .....	60
Gambar 4.27 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Lowpass Filter 2D & Ideal Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 30 .....	62



Gambar 4.28 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Lowpass Filter dengan Jari –jari 30 .....	62
Gambar 4.29 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Highpass Filter 2D & Ideal Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 30 .....	63
Gambar 4.30 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Highpass Filter dengan Jari –jari 30 .....	64
Gambar 4.31 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Lowpass Filter 2D & Butterworth Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 30 .....	65
Gambar 4.32 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Lowpass Filter dengan Jari –jari 30 .....	66
Gambar 4.33 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Highpass Filter 2D & Butterworth Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 30 .....	67
Gambar 4.34 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Highpass Filter dengan Jari –jari 30 .....	67
Gambar 4.35 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Lowpass Filter 2D & Gaussian Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 30 .....	68
Gambar 4.36 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Lowpass Filter	

	dengan Jari –jari 30 .....	69
Gambar 4.37 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Highpass Filter 2D & Gaussian Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 30 .....	70
Gambar 4.38 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi Fourier 2D, dan Hasil Transformasi fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Highpass Filter dengan Jari –jari 30 .....	71
Gambar 4.39 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Lowpass Filter 2D & Ideal Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 20 .....	72
Gambar 4.40 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Lowpass Filter dengan Jari – Jari 20 .....	73
Gambar 4.41 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Highpass Filter 2D & Ideal Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 20 .....	74
Gambar 4.42 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Highpass Filter dengan Jari – Jari 20 .....	74
Gambar 4.43 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Lowpass Filter 2D & Butterworth Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 20 .....	75
Gambar 4.44 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Lowpass Filter dengan Jari – Jari 20.....	76
Gambar 4.45 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Highpass Filter 2D & Butterworth Highpass Filter 3D dengan	

	Jari – Jari 20 .....	77
Gambar 4.46 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Highpass Filter dengan Jari – Jari 20 .....	78
Gambar 4.47 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Lowpass Filter 2D & Gaussian Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 20 .....	79
Gambar 4.48 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Lowpass Filter dengan Jari – Jari 20 .....	79
Gambar 4.49 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Highpass Filter 2D & Gaussian Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 20 .....	80
Gambar 4.50 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Highpass Filter dengan Jari – Jari 20 .....	81
Gambar 4.51 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Lowpass Filter 2D & Ideal Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 10 .....	82
Gambar 4.52 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Lowpass Filter dengan Jari – Jari 10 .....	83
Gambar 4.53 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Ideal Highpass Filter 2D & Ideal Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 10 .....	84
Gambar 4.54 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier	

	3D Citra Celsi.jpg pada Ideal Highpass Filter dengan Jari – Jari 10 .....	85
Gambar 4.55 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Lowpass Filter 2D & Butterworth Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 10 .....	86
Gambar 4.56 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Lowpass Filter dengan Jari – Jari 10.....	87
Gambar 4.57 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Butterworth Highpass Filter 2D & Butterworth Highpass Filter 3D Dengan Jari – Jari 10 .....	88
Gambar 4.58 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Butterworth Highpass Filter dengan Jari – Jari 10.....	88
Gambar 4.59 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Lowpass Filter 2D & Gaussian Lowpass Filter 3D dengan Jari – Jari 10 .....	89
Gambar 4.60 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Lowpass Filter dengan Jari – Jari 10.....	90
Gambar 4.61 :	Tampilan Antarmuka Citra Celsi pada Gaussian Highpass Filter 2D & Gaussian Highpass Filter 3D dengan Jari – Jari 10 .....	91
Gambar 4.62 :	Tampilan Citra Hasil Transformasi Fourier, Hasil Transformasi fourier 2D, Hasil Transformasi Fourier 3D Citra Celsi.jpg pada Gaussian Highpass Filter dengan Jari – Jari 10.....	91

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Transformasi Fourier adalah sub pokok bahasan dalam mata kuliah yang sering dipelajari baik di Fakultas MIPA, Fakultas Teknik, bahkan di Fakultas Ilmu Komputer juga dipelajari khususnya pada mata kuliah pengolahan citra. Beberapa Aplikasi yang memanfaatkan transformasi fourier yaitu pengolahan sinyal digital, pengolahan citra digital dan lain sebagainya.

Sebagai aplikasi transformasi fourier dalam pengolahan citra digital, sebuah citra memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra mempunyai karakteristik yang tidak dimiliki oleh data teks, yaitu kaya dengan informasi. Meskipun sebuah citra kaya informasi, namun seringkali citra mengalami penurunan mutu (degradasi), misalnya mengandung cacat atau derau (noise), warnanya terlalu kontras, kurang tajam, kabur (bluring) dan sebagainya. Citra yang demikian ini menjadi sulit diinterpretasikan karena informasi yang disampaikan oleh citra tersebut menjadi berkurang. Agar citra mudah diinterpretasikan, maka citra tersebut perlu dimanipulasi menjadi citra lain dengan cara ditingkatkan kualitasnya sesuai kebutuhan masing – masing pengguna.

Dalam proses pengolahan citra, transformasi fourier dapat digunakan untuk perbaikan citra (*image restoration*) atau peningkatan kualitas citra (*image enhancement*). Perbaikan citra diartikan sebagai proses untuk mengolah citra digital yang didapat agar lebih mendekati bentuk citra aslinya, atau sering disebut sebagai proses mendapatkan kembali citra asli dari suatu citra yang telah mengalami proses degradasi. Sedangkan peningkatan kualitas citra adalah suatu proses untuk mengubah sebuah citra baru sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan melalui berbagai cara.

Secara umum transformasi bisa dibagi menjadi menjadi dua, yaitu transformasi spasial dan transformasi domain. Pada transformasi spasial yang diubah adalah intensitas piksel (brightness, kontras, negasi, thresholding) atau posisi piksel (rotasi, translasi, scaling, shear, dan lain-lain). Transformasi jenis ini relatif mudah diimplementasikan dan banyak aplikasi yang dapat melakukannya (Paint, ACDSec, dan lain-lain). Transformasi yang kedua adalah transformasi domain yaitu proses perubahan citra dari suatu domain ke domain lainnya, sebagai contoh domain spasial ke domain frekuensi. Transformasi yang mengubah dari domain spasial ke domain frekuensi disebut transformasi fourier.

Didalam kegiatan pembelajaran, seringkali mahasiswa mengalami kesulitan untuk memahami domain spasial dan domain frekuensi. Hal ini dikarenakan belum ada visualisasi yang menjelaskan bagaimana domain spasial dan domain frekuensi. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut maka penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini mengambil judul “*Visualisasi Transformasi Fourier untuk Peningkatan Kualitas Citra*”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Seperti yang telah diuraikan pada latar belakang di atas, maka penulis dapat merumuskan masalah sebagai berikut : Bagaimana Visualisasi Transformasi Fourier pada Domain Frekuensi, Filter Ideal, Filter Butterworth, Filter Gaussian baik Lowpass Filter maupun Highpass Filter, Hasil Transformasi Fourier dan Citra Hasil proses Transformasi Fourier.

## **1.3 Batasan Masalah**

Dikarenakan luasnya permasalahan maka penulis membatasi bahasan teori berdasarkan metode yang digunakan yaitu metode domain frekuensi, yaitu lowpass filter dan highpass filter dan jari-jari yang di gunakan sebesar 50, 40, 30, 20,10.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah menghasilkan sebuah program bantu yang dapat memvisualisasi transformasi fourier untuk peningkatan kualitas citra.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka manfaat penelitian ini diharapkan dapat : mempermudah visualisasi praktek transformasi fourier untuk peningkatan kualitas citra.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.