

# PERBANDINGAN ALGORITMA UNTUK MEREDUKSI NOISE PADA CITRA

Skripsi



oleh  
**GINANJAR SETYO NUGROHO**  
22094778

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2015

# PERBANDINGAN ALGORITMA UNTUK MEREDUKSI NOISE PADA CITRA

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Disusun oleh

**GINANJAR SETYO NUGROHO**  
22094778

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
2015

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

### PERBANDINGAN ALGORITMA UNTUK MEREDUKSI NOISE PADA CITRA

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 23 Juni 2015



GINANJAR SETYO NUGROHO  
22094778

## HALAMAN PERSETUJUAN


Judul Skripsi : PERBANDINGAN ALGORITMA UNTUK  
MEREDUKSI NOISE PADA CITRA  
Nama Mahasiswa : GINANJAR SETYO NUGROHO  
N I M : 22094778  
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)  
Kode : TIW276  
Semester : Genap  
Tahun Akademik : 2014/2015

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 22 Juni 2015

Dosen Pembimbing I

  
Widi Hapsari, Dra. M.T.

Dosen Pembimbing II

  
R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.

# HALAMAN PENGESAHAN

## PERBANDINGAN ALGORITMA UNTUK MEREDUKSI NOISE PADA CITRA

Oleh: GINANJAR SETYO NUGROHO / 22094778

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 16 Juni 2015


Yogyakarta, 22 Juni 2015  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Widi Hapsari, Dra. M.T.
2. R. Gunawan Santosa, Drs. M.Si.
3. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.
- 4.



Dekan  
  
(Budi Susanto, S.Kom., M.T.)

Ketua Program Studi  
  
(Gloria Virginia, Ph.D.)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan anugrah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul perbandingan algoritma untuk mereduksi noise pada citra.

Penelitian ini mempunyai sistematika penulisan yang dibagi menjadi 5 bab. 5 bab tersebut adalah pendahuluan, tinjauan pustaka, analisis dan perancangan sistem, implementasi dan analisis sistem, kesimpulan dan saran. Penulis telah mencurahkan pikiran dan usaha agar penelitian terselesaikan. Penulis berharap agar penelitian ini dapat menjadi setitik referensi kecil yang berguna di dalam bidang Pengolahan Citra Digital.

Akhir kata, penulis mengucapkan selamat membaca Tugas Akhir dengan judul "Perbandingan Algoritma Untuk Mereduksi Noise Pada Citra" hingga tuntas, yang merupakan penelitian pertama. Semakin banyak yang membaca, berarti semakin banyak manfaatnya. Semoga itu yang terjadi dalam faktanya.

Yogyakarta, 23 Juni 2015



Penulis

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan rahmat dan anugrah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul perbandingan algoritma untuk mereduksi noise pada citra.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaannya.

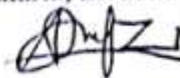
Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan diatas rasa terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Widi Hapsari, M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, bantuan, semangat, dan dukungan maksimal yang tiada henti kepada penulis agar tidak pantang menyerah dan tetap tekun selama pengerjaan Tugas Akhir.
2. Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, bantuan, semangat, dan petuah yang tiada henti kepada penulis agar tidak pantang menyerah selama pengerjaan Tugas Akhir.
3. Para Dosen TI UKDW serta Dosen prodi lain, yang telah memberikan pelajaran berharga dan telah mengubah penulis ke arah yang lebih baik. Terimakasih Para Dosen TI UKDW serta Dosen prodi lain

4. Bapak Eko Sariyanto, Kakek Mukidjo dan Nenek Supi Atmodjo yang memberi dukungan, memberi doa, memberi semangat, memberi senyuman, memberi kasih sayang, terutama kesabaran mereka yang tak pernah berhenti sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Almarhum Ibu Yuni Lestari yang telah melahirkan penulis, mendidik keras, memberikan pelajaran hidup yang berharga yang tak pernah penulis lupakan seumur hidup dan tersimpan selamanya didalam hati penulis. Terimakasih Ibu.
5. Teman-teman DJENAKKERS (Budi, Guna, Henry, Penta, Timo, Abed, Edwald, Yodha Semut, Aan, Wawan, Jevon, James, Bryan, Siska, Ratih, Carolina, Ni Made Ari, Okky, Richard, Kristin, Christian Puji, Ela, David, Moses) yang selalu memberikan dukungan baik dalam senang maupun susah selama ini. Memberikan pelajaran hidup yang tak ternilai. Penulis bangga dan senang pernah bertemu dengan teman-teman hebat seperti ini.
6. Teman-teman GEGUYON (Adi, Agung, Arota, badrol, Steven) yang selalu memberikan dukungan baik dalam senang maupun susah selama ini. Memberikan semangat, dan canda tawa bersama.
7. Teman-teman seperjuangan TI angkatan 2009 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
8. Teman-teman TI UKDW, teman ICE level 1-3, teman KKN 2012 Wonogiri, seluruh warga UKDW.
9. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini tidak sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sekalian. Sehingga jika ditemukan kesalahan atau kekurangan, penulis dapat memberikan karya yang lebih baik.

Yogyakarta, 23 Juni 2015



Penulis



## INTISARI

### PERBANDINGAN ALGORITMA UNTUK MEREDUKSI NOISE PADA CITRA

Setiap gangguan pada citra dinamakan noise. Apakah citra kita bersih dari *noise*? Diperlukan pengukuran agar didapat kesimpulan apakah citra bersih dari *noise* atau belum bersih. Masalah yang timbul adalah bagaimana membangkitkan *noise* dan bagaimana mereduksi *noise*.

Sistem diuji menggunakan 18 sampel citra. 15 Sampel dibangkitkan menggunakan *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise*. Setiap citra yang dibangkitkan menggunakan *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* dilakukan *filtering*, *filtering* tersebut adalah *Arithmetic Mean Filter*, *Geometric Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, *Contraharmonic Mean Filter*, Filter Median, Filter Maksimum, Filter Minimum dan Filter Titik Tengah. Sedangkan 3 sampel merupakan sampel yang terdiri dari 1 homogen warna, 2 homogen warna dan 3 homogen warna.

Kesimpulan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah dari 15 sampel yang diuji didapatkan urutan algoritma *filtering* untuk *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* dimulai dari yang terbaik, urutan ini didasarkan pada hasil perhitungan RMSE: Filter Median, *Contraharmonic Mean Filter*, *Arithmetic Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, Filter Maksimum, Filter Titik Tengah, *Geometric Mean Filter*, dan Filter Minimum. Kesimpulan dari 3 sampel yang mempunyai 1 homogen warna, 2 homogen warna dan 3 homogen warna adalah citra yang terdiri dari 1 homogen warna atau 2 homogen warna maka program tidak menghasilkan nilai RMSE tetapi menghasilkan *error* yaitu *Arithmetic operation resulted in an overflow*. Citra menghasilkan nilai RMSE jika terdiri dari 3 warna yaitu homogen merah, homogen hijau dan homogen biru.

Kata kunci : *Noise Reduction*, algoritma *filtering*, *image restoration*

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
UCAPAN TERIMAKASIH.....	vii
KATA PENGANTAR .....	vi
INTISARI .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Pengolahan Citra Digital.....	7
2.2.2 Image Restoration (Perbaikan Citra).....	8
2.2.3 Spatial domain dan frequency domain.....	8
2.2.4 Histogram.....	9
2.2.5 Noise (Derau).....	10
2.2.6 Mean Populasi & Variansi Populasi .....	11
2.2.7 Rayleigh Noise.....	11
2.2.8 Erlang (Gamma) noise .....	12
2.2.9 Noise Reduction.....	13
2.2.10 Arithmetic Mean Filter .....	14
2.2.11 Geometric Mean Filter.....	14

2.2.12	Harmonic Mean Filter.....	15
2.2.13	Contraharmonic Mean Filter.....	15
2.2.14	Filter Median.....	16
2.2.15	Filter Maksimum.....	16
2.2.16	Filter Minimum.....	17
2.2.17	Midpoint Filter (Filter Titik Tengah).....	17
2.2.18	Root Mean Square Error.....	18
<b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....</b>		<b>19</b>
3.1	Algoritma Mean Populasi & Variansi Populasi.....	19
3.2	Algoritma Rayleigh Noise.....	20
3.3	Algoritma Erlang (Gamma) noise.....	21
3.4	Algoritma Arithmetic Mean Filter.....	22
3.5	Algoritma Geometric Mean Filter.....	23
3.6	Algoritma Harmonic Mean Filter.....	24
3.7	Algoritma Contraharmonic Mean Filter.....	25
3.8	Algoritma Filter Median.....	26
3.9	Algoritma Filter Maksimum.....	27
3.10	Algoritma Filter Minimum.....	28
3.11	Algoritma Midpoint Filter (Filter Titik Tengah).....	29
3.12	Algoritma Root Mean Square Error.....	30
3.13	Rancangan Antar Muka.....	31
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....</b>		<b>32</b>
4.1	Implementasi Sistem.....	32
4.1.1	Implementasi Sistem Sebelum Dilakukan Proses Reduksi Noise...32	
4.1.2	Implementasi Sistem Setelah Dilakukan Proses Reduksi Noise.....33	
4.2	Analisis Sistem.....	34
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>46</b>
5.1	Kesimpulan.....	46
5.2	Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN A.....</b>		<b>.....</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat keberhasilan median filter terhadap noise (%) .....	7
Tabel 4.1 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Pertama .....	35
Tabel 4.2 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Kedua .....	35
Tabel 4.3 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Ketiga .....	36
Tabel 4.4 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Keempat .....	36
Tabel 4.5 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Kelima .....	37
Tabel 4.6 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Keenam .....	37
Tabel 4.7 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Ketujuh .....	38
Tabel 4.8 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Kedelapan .....	38
Tabel 4.9 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Kesembilan .....	39
Tabel 4.10 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Kesepuluh .....	39
Tabel 4.11 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Kesebelas .....	40
Tabel 4.12 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Keduabelas .....	40
Tabel 4.13 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Ketigabelas .....	41
Tabel 4.14 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Keempatbelas .....	41
Tabel 4.15 Hasil Reduksi Derau Untuk Sampel Gambar Kelimabelas .....	42
Tabel 4.16 Urutan algoritma filtering yang didapatkan dari tabel 4.1 – tabel 4.15 .....	43

## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2.1</i> Proses perbaikan citra .....	8
<i>Gambar 2.2</i> Spatial Domain .....	9
<i>Gambar 2.3</i> Frequency Domain.....	9
<i>Gambar 2.4</i> Four basic image types .....	10
<i>Gambar 2.5</i> hasil gambar dan histogram rayleigh noise .....	12
<i>Gambar 2.6</i> hasil gambar dan histogram erlang (gamma) noise .....	12
<i>Gambar 2.7</i> subimage 3x3 yang pertama .....	13
<i>Gambar 2.8</i> subimage 3x3 yang kedua.....	13
<i>Gambar 3.1</i> flowchart mean populasi.....	19
<i>Gambar 3.2</i> flowchart variansi populasi.....	20
<i>Gambar 3.3</i> flowchart mengetahui nilai $b_{(r)}$ dan $a_{(r)}$ .....	20
<i>Gambar 3.4</i> flowchart pembangkitan derau Rayleigh .....	21
<i>Gambar 3.5</i> flowchart mengetahui nilai $a_{(e)}$ dan $b_{(e)}$ .....	22
<i>Gambar 3.6</i> flowchart pembangkitan derau Erlang (Gamma) .....	22
<i>Gambar 3.7</i> flowchart arithmetic mean filter .....	23
<i>Gambar 3.8</i> flowchart geometric mean filter .....	23
<i>Gambar 3.9</i> flowchart harmonic mean filter .....	24
<i>Gambar 3.10</i> flowchart contraharmonic mean filter .....	25
<i>Gambar 3.11</i> flowchart filter median .....	26
<i>Gambar 3.12</i> flowchart filter maksimum .....	27
<i>Gambar 3.13</i> flowchart filter minimum.....	28
<i>Gambar 3.14</i> flowchart midpoint filter (filter titik tengah) .....	29
<i>Gambar 3.15</i> flowchart root mean square error (RMSE) .....	30
<i>Gambar 3.16</i> gambar rancangan antar muka .....	31
<i>Gambar 4.1</i> form implementasi sistem sebelum dilakukan reduksi noise	32
<i>Gambar 4.2</i> form implementasi sistem setelah dilakukan reduksi noise...	33
<i>Gambar 4.3</i> Sampel gambar yang terdiri dari 1 warna homogen.....	44
<i>Gambar 4.4</i> Sampel gambar yang terdiri dari 2 warna homogen.....	45
<i>Gambar 4.5</i> Sampel gambar yang terdiri dari 3 warna homogen.....	45

## INTISARI

### PERBANDINGAN ALGORITMA UNTUK MEREDUKSI NOISE PADA CITRA

Setiap gangguan pada citra dinamakan noise. Apakah citra kita bersih dari *noise*? Diperlukan pengukuran agar didapat kesimpulan apakah citra bersih dari *noise* atau belum bersih. Masalah yang timbul adalah bagaimana membangkitkan *noise* dan bagaimana mereduksi *noise*.

Sistem diuji menggunakan 18 sampel citra. 15 Sampel dibangkitkan menggunakan *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise*. Setiap citra yang dibangkitkan menggunakan *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* dilakukan *filtering*, *filtering* tersebut adalah *Arithmetic Mean Filter*, *Geometric Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, *Contraharmonic Mean Filter*, Filter Median, Filter Maksimum, Filter Minimum dan Filter Titik Tengah. Sedangkan 3 sampel merupakan sampel yang terdiri dari 1 homogen warna, 2 homogen warna dan 3 homogen warna.

Kesimpulan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah dari 15 sampel yang diuji didapatkan urutan algoritma *filtering* untuk *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* dimulai dari yang terbaik, urutan ini didasarkan pada hasil perhitungan RMSE: Filter Median, *Contraharmonic Mean Filter*, *Arithmetic Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, Filter Maksimum, Filter Titik Tengah, *Geometric Mean Filter*, dan Filter Minimum. Kesimpulan dari 3 sampel yang mempunyai 1 homogen warna, 2 homogen warna dan 3 homogen warna adalah citra yang terdiri dari 1 homogen warna atau 2 homogen warna maka program tidak menghasilkan nilai RMSE tetapi menghasilkan *error* yaitu *Arithmetic operation resulted in an overflow*. Citra menghasilkan nilai RMSE jika terdiri dari 3 warna yaitu homogen merah, homogen hijau dan homogen biru.

Kata kunci : *Noise Reduction*, algoritma *filtering*, *image restoration*

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Setiap gangguan pada citra dinamakan *noise* (Sutoyo, Mulyanto, Suhartono, Nurhayati, & Wijanarto, 2009). Apakah citra kita bersih dari *noise*?

Diperlukan pengukuran agar didapat kesimpulan apakah citra bersih dari *noise* atau belum bersih. Masalah yang timbul adalah bagaimana membangkitkan *noise*, mereduksi *noise*.

Penyelesaian masalah diselesaikan menggunakan bidang pengolahan citra digital di topik *image restoration*. *Image restoration* (perbaikan citra) adalah istilah yang titik beratnya ada pada perbaikan citra yang mengalami kerusakan, baik selama proses digitalisasi maupun cacat akibat usia, jamur, goresan, pelabelan teks pada citra yang dilakukan baik sengaja maupun tidak sengaja (Sutoyo, Mulyanto, Suhartono, Nurhayati, & Wijanarto, 2009). Berdasarkan (Gonzalez & Woods, 2002) menyatakan perbaikan citra memiliki metode pembangkitan *noise* (derau) untuk *spatial domain* (domain spasial) yaitu *Gaussian Noise*, *Rayleigh Noise*, *Erlang (Gamma) Noise*, *Exponential Noise*, *Uniform Noise*, *Impulse (salt-and-pepper) Noise*. Penulis mengambil 2 metode yaitu *Rayleigh Noise* dan *Erlang (Gamma) Noise*. Berdasarkan (Sutoyo, Mulyanto, Suhartono, Nurhayati, & Wijanarto, 2009) menyatakan perbaikan citra memiliki metode *filtering* (penapsis) untuk *spatial filtering* (penapsis spasial) yaitu *Arithmetic Mean Filter*, *Geometric Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, *Contraharmonic Mean Filter*, Filter Median, Filter Maksimum, Filter Minimum dan Filter Titik Tengah. 8 Metode filter tersebut dipakai untuk mengetahui yang terbaik untuk mengatasi *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* berdasarkan pengukuran *Root Mean Square Error*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini mempunyai rumusan masalah sebagai berikut:

1. Perbedaan nilai RMSE pada 8 algoritma filter untuk mereduksi *Rayleigh Noise*?
2. Perbedaan nilai RMSE pada 8 algoritma filter untuk mereduksi *Erlang Noise*?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut:

1. Inputan citra diasumsikan citra yang belum terkena derau.
2. Algoritma pembangkitan derau menggunakan *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise*.
3. Algoritma filtering derau menggunakan *Arithmetic Mean Filter*, *Geometric Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, *Contraharmonic Mean Filter*, Filter Median, Filter Maksimum, Filter Minimum dan Filter Titik Tengah.
4. Pengukuran algoritma filtering yang terbaik untuk *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE).

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mampu menarik kesimpulan algoritma filtering yang terbaik berdasarkan pengukuran RMSE untuk *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* pada suatu citra dengan menggunakan 8 algoritma filtering yaitu: *Arithmetic Mean Filter*, *Geometric Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, *Contraharmonic Mean Filter*, Filter Median, Filter Maksimum, Filter Minimum dan Filter Titik Tengah.



## **1.5 Metodologi Penelitian**

Penelitian ini mempunyai metodologi penelitian sebagai berikut:

### **2.2.1 Studi Pustaka**

Studi Pustaka mempelajari teori-teori melalui buku, artikel, jurnal dan bahan lain yang berhubungan topik perbaikan citra secara khusus di pembahasan metode pembangkitan derau dan metode filtering derau.

### **2.2.2 Perancangan dan Pembangunan Sistem**

Perancangan Sistem mendesain antarmuka sistem. Pembangunan Sistem membangun perangkat lunak yang didasarkan perancangan sistem.

### **2.2.3 Pengujian Sistem**

Pengujian Sistem menguji sistem sampai sistem diasumsikan oleh penulis dapat berjalan tanpa mengalami kesalahan.

### **2.2.4 Analisis dan Evaluasi Sistem**

Analisis Sistem proses mendapatkan kesimpulan dari hasil pengujian sistem. Evaluasi sistem menarik kesimpulan dari analisis sistem.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini mempunyai sistematika penulisan yang dibagi menjadi 5 bab. 5 bab tersebut adalah pendahuluan, tinjauan pustaka, analisis dan perancangan sistem, implementasi dan analisis sistem, kesimpulan dan saran.

Bab 1 adalah pendahuluan. Pendahuluan berisi gambaran umum penelitian. Pendahuluan terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan. Bab 2 adalah tinjauan pustaka berisi tinjauan pustaka dan landasan teori. Tinjauan pustaka menjelaskan beberapa teori di bidang pengolahan citra digital di topik perbaikan citra. Landasan teori menjelaskan konsep pembangkitan

derau dan konsep filtering derau. Bab 3 adalah analisis dan perancangan sistem. Analisis dan perancangan sistem menjelaskan cara kerja konsep pembangkitan derau, konsep filtering derau ke sistem. Perancangan sistem berupa antarmuka sistem.

Bab 4 adalah implementasi dan analisis sistem. Implementasi dan analisis sistem menjelaskan perangkat lunak yang dikerjakan penulis dan analisis perangkat lunak yang dikerjakan penulis. Bab 5 adalah kesimpulan dan saran. Kesimpulan dan saran menjelaskan kesimpulan yang didapat dari implementasi dan analisis sistem dan saran yang diperlukan untuk kegiatan riset kedepan yang dirasa akan memperbaiki kinerja sistem.

©UKDW

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan sistem yang ditulis di bab tiga dan implementasi serta analisis yang ditulis di bab empat, maka kesimpulan yang dihasilkan pada penelitian ini adalah:

1. Urutan algoritma filtering terbaik untuk *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* yang didasarkan pada hasil perhitungan RMSE adalah: Filter Median, *Contraharmonic Mean Filter*, *Arithmetic Mean Filter*, *Harmonic Mean Filter*, Filter Maksimum, Filter Titik Tengah, *Geometric Mean Filter*, dan Filter Minimum.
2. Nilai RMSE yang terkecil adalah 6.0860942. Nilai RMSE yang terbesar adalah 152.4071194.
3. Dimensi citra tidak mempengaruhi dengan nilai RMSE yang didapat.
4. Jika citra terdiri dari 1 homogen warna atau 2 homogen warna maka program tidak menghasilkan nilai RMSE tetapi menghasilkan *error* yaitu *Arithmetic operation resulted in an overflow*. Citra menghasilkan nilai RMSE jika terdiri dari 3 warna yaitu homogen merah, homogen hijau dan homogen biru.

## 5.2 Saran

Saran yang dihasilkan pada penelitian ini adalah:

1. Penggunaan algoritma pembangkit derau selain *Rayleigh Noise* dan *Erlang Noise* yaitu *Gaussian Noise*, *Exponential Noise*, *Uniform Noise*, dan *Impulse Noise* bisa diteliti, yang kemudian dilakukan filtering menggunakan satu dari delapan filtering (algoritma filtering yang penulis teliti).
2. Jika citra terdiri dari 1 homogen warna atau 2 homogen warna maka program tidak menghasilkan nilai RMSE tetapi menghasilkan *error* yaitu *Arithmetic operation resulted in an overflow*. Oleh sebab itu, penelitian yang mendatang dapat ditambahkan sistem cek citra, apakah citra yang diuji terdiri dari 3 homogen warna atau belum. Jika sudah, maka program dapat dijalankan tapi jika belum maka program dapat meminta *user* untuk memasukkan citra yang terdiri dari 3 homogen warna.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anianto, A. I. (2008). Analisis Dan Perbandingan Operasi Median Pada Proses Eliminasi Derau Menggunakan Matriks 3x3, 5x5, 7x7, 9x9 Dan 11x11. Yogyakarta: Skripsi UKDW.
- Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2002). Digital Image Processing 2nd Edition. New Jersey: Prentice-Hall.
- Handayanto, E. L. (2006). Perbandingan Eliminasi Noise Dengan Gaussian Smoothing Dan Mask Median. Yogyakarta: Skripsi UKDW.
- Hernanda. (2005). Aplikasi Pengolah Citra Dengan Menggunakan Teknik Filtering Adaptive Noise Removal. Yogyakarta: Skripsi UKDW.
- Hidayatullah, P. (2014). *Pemrograman Dasar Microsoft Visual Basic. NET*. Bandung: Informatika Bandung.
- Leong, M. (2004). *Pemrograman Dasar Microsoft Visual Basic. NET*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Matworks. (n.d.). *Help: Matworks*. Retrieved May Sunday, 2015, from <http://www.mathworks.com/help/comm/ref/gaussiannoisegenerator.html>
- Maulana, D. S. (2011). *Perbandingan Noise Reduction Dengan Menggunakan Mean Filter, Median Filter, Dan Conservative Smoothing*. Yogyakarta : Skripsi UKDW.
- Mohtashim, M. (n.d.). *Introduction to Frequency domain*. Retrieved July 2, 2014, from [http://www.tutorialspoint.com/about/about\\_team.htm](http://www.tutorialspoint.com/about/about_team.htm).
- Parengkuan, R. I. (2014). Implementasi Algoritma Noise Reduction Pada Citra Digital. Yogyakarta: Skripsi UKDW.
- Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Sulistyo, W., Bech, Y. R., & Y., F. F. (2009). Analisis Penerapan Metode Median Filter Untuk Mengurangi Noise Pada Citra Digital. *KNS&I09-35*.
- Sutoyo, T., Mulyanto, E., Suhartono, V., Nurhayati, O. D., & Wijanarto. (2009). *Teori Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.