

**APLIKASI WATERMARKING CITRA DIGITAL PADA ANDROID BERBASIS  
DWT-DCT-SVD DENGAN DETEKTOR NON-BLIND**



**SKRIPSI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Pada Jurusan Ilmu Komputer / Informatika**

**Disusun Oleh  
BAGUS HARYANTO  
24010310130070**

**JURUSAN ILMU KOMPUTER/INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**2014**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir / skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis yang diacu pada naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Desember 2014



**Bagus Haryanto**

**24010310130070**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Watermarking Citra Digital pada Android Berbasis DWT – DCT – SVD  
dengan Detektor Non - Blind

Nama : Bagus Haryanto

NIM : 24010310130070

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 19 Desember 2014 dan dinyatakan  
lulus pada tanggal 29 Desember 2014.

Semarang, 29 Desember 2014

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika

FSM UNDIP



Nurdin Bantiar, S.Si, M.T

NIP. 19790720 200312 1 002

Mengetahui,

Panitia Penguji Tugas Akhir

Ketua

Drs. Eko Adi Sarwoko, M.Kom

NIP. 196511071992031003

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Aplikasi Watermarking Citra Digital pada Android Berbasis DWT – DCT – SVD  
dengan Detektor Non - Blind

Nama : Bagus Haryanto

NIM : 24010310130070

Telah diujikan pada sidang tugas akhir pada tanggal 19 Desember 2014.

Semarang, 29 Desember 2014

Mengetahui,  
Pembimbing



**Aris Sugiharto, S.Si, M.Kom**

**NIP. 197108111997021004**

## ABSTRAK

Karya seni berbentuk citra digital memiliki keunikan tersendiri dibanding dengan karya seni dalam bentuk lain karena memiliki media pengolahan dan media publikasi yang luas. Namun, dibalik kemudahan yang diberikan, memberikan kesempatan bagi pihak – pihak yang tidak berhak untuk membuat salinan tanpa izin, bahkan untuk kepentingan komersial. Pentingnya masalah penyalinan tanpa izin ini mendorong pengembangan cara untuk mencegahnya, salah satu cara adalah dengan *watermarking*. Tugas akhir ini mengembangkan aplikasi *watermarking* dengan metode gabungan DWT-DCT-SVD dengan detektor *non-blind* untuk *watermarking* citra digital, diharapkan citra ter-*watermark* yang dihasilkan memiliki *imperceptibility* yang tinggi dan citra *watermark* yang disisipkan memiliki *robustness* yang kuat terhadap serangan *flipping*, *cropping*, rotasi dan kompresi. Detektor yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *non-blind*, maka terdapat informasi yang dihasilkan pada proses penyisipan yang tetap digunakan untuk proses ekstraksi *watermark*. Setelah dilakukan beberapa pengujian, diperoleh hasil bahwa metode gabungan DWT-DCT-SVD menunjukkan performa yang cukup baik dalam hal *imperceptibility* karena citra ter-*watermark* memiliki nilai PSNR tertinggi 51,8768 dB dan nilai PSNR terendah 35,8680 dB, dalam hal *robustness*, metode ini juga menunjukkan performa yang baik karena citra *watermark* hasil ekstraksi memiliki nilai NC tidak kurang dari 0.9 jadi dapat diambil hasil bahwa tingkat kemiripan *watermark* asli dengan *watermark* hasil ekstraksi tidak berbeda jauh meskipun terdapat informasi yang hilang.

**Kata kunci** : Citra Digital, *Watermarking*, DWT – DCT – SVD, PSNR, NC

## ABSTRACT

Artwork in the form of a digital image has own their uniqueness compared with other form of artwork because it have more broader processing and publicizing media. However, behind the convenience provided, provides opportunity for unauthorized person to make copies without permission, even for comersial cause. The importance of this copyright problem pushing a way to developing solutions to prevent it, one way using watermarking. This final assignment trying to develop watermarking application with DWT- DCT – SVD method using non – blind detector for digital image, watermarked image produced by this application to be expected have high imperceptibility and watermark image produced from extracting process have high robustness against attack like cropping, flipping, rotating and compressing. Detector used in this application is non – blind, so, information used in embedding process will be used again in extracting process. After some testing, it can be obtained a result that combined DWT – DCT – SVD method shows good performance in imperceptibility because watermarked image have highest PSNR value in 51.8768 dB and have lowest value in 35.8680 dB, in case of robustness this method shows good performance too, because watermark image from extraction have NC value not less than 0.9. So, it can be taken result that similarity level between original watermark image and watermark image from extraction does not vary much event though there is missing information.

**Keyword :** Digital Image, Watermarking, DWT – DCT – SVD, PSNR, NC

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Aplikasi Watermarking Citra Digital pada Android Berbasis DWT – DCT – SVD dengan Detektor Non - Blind**” dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Ilmu Komputer / Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Sebagai pelaksanaan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan tulus kepada:

1. Bapak Dr. Muhammad Nur, DEA selaku Dekan Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Bapak Nurdin Bahtiar, S.Si, M.T selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer / Informatika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
3. Bapak Aris Sugiharto, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, nasehat dan arahan.
4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Ilmu Komputer / Informatika atas semua ilmu yang telah diberikan.
5. Ibu serta keluarga saya yang telah mendoakan dan memberikan semua fasilitas untuk penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semooga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Semarang, 29 Desember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4. Ruang Lingkup .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	5
2.1. Citra Digital .....	5
2.2. <i>Watermarking</i> .....	5
2.3. <i>Discrete Wavelet Transformation (DWT)</i> .....	7
2.4. <i>Discrete Cosine Transformation (DCT)</i> .....	10
2.5. <i>Single Value Decomposition (SVD)</i> .....	14
2.6. <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i> .....	16
2.7. <i>Normalized Crosscorellation (NC)</i> .....	17
2.8. Android.....	17
2.8.1. Arsitektur Android .....	18
2.8.2. <i>Android Activity Cycle</i> .....	20
2.9. Konsep Berorientasi Objek.....	21
2.10. <i>Unified Process</i> .....	23
2.11. <i>Unified Modelling Language</i> .....	27
BAB III DEFINISI KEBUTUHAN, ANALISIS DAN PERANCANGAN .....	33
3.1. Definisi Kebutuhan.....	33
3.1.1. Gambaran Umum.....	33
3.1.2. <i>Model Use Case</i> .....	39



3.2.	Analisis .....	40
3.2.1	<i>Use Case Realization</i> Tahap Analisis .....	40
3.2.2	<i>Analysis Class</i> .....	43
3.3.	Perancangan.....	44
3.3.1	<i>Use Case Realization</i> tahap Perancangan .....	44
3.3.2	Perancangan Antarmuka .....	50
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN .....</b>		<b>54</b>
4.1	Implementasi .....	54
4.1.1	Spesifikasi Perangkat .....	54
4.1.2	Implementasi Antarmuka .....	54
4.1.3	Implementasi Fungsi .....	60
4.2	Pengujian .....	65
4.2.1	Lingkungan Pengujian .....	66
4.2.2	Rencana Pengujian.....	66
4.2.3	Pelaksanaan Pengujian.....	67
4.2.4	Evaluasi Pengujian.....	79
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>80</b>
5.1.	Kesimpulan.....	80
5.2.	Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>81</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>83</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Penyisipan <i>Watermark</i> .....	6
Gambar 2.2 Proses Verifikasi <i>Watermark</i> .....	6
Gambar 2.3 DWT Level Dua .....	8
Gambar 2.4 Arsitektur Android .....	19
Gambar 2.5 Android <i>Activity Cycle</i> .....	20
Gambar 2.6 Contoh Kelas .....	22
Gambar 2.7 Hubungan Fase dengan <i>Workflow</i> dalam <i>Unified Process</i> .....	24
Gambar 2.8 Contoh <i>Dependency</i> .....	28
Gambar 2.9 Contoh <i>Association</i> .....	28
Gambar 2.10 Contoh <i>Generalization</i> .....	28
Gambar 3.1 Deskripsi umum aplikasi <i>Watermarking – Embedding</i> .....	33
Gambar 3.2 Deskripsi umum aplikasi <i>Watermarking – Extraction</i> .....	34
Gambar 3.3 Alur Proses <i>Embedding</i> .....	34
Gambar 3.4 Alur Proses <i>Extraction</i> .....	35
Gambar 3.5 Alur Proses DWT .....	36
Gambar 3.6 Alur Proses DCT - SVD .....	37
Gambar 3.7 Alur Proses IDWT .....	38
Gambar 3.8 <i>Use Case Diagram</i> .....	40
Gambar 3.9 <i>Analysis Class Use Case Embed Watermark</i> .....	41
Gambar 3.10 <i>Analysis Class Use Case Extract Watermark</i> .....	41
Gambar 3.11 <i>Analysis Class Use Case</i> Hitung Nilai PSNR .....	42
Gambar 3.12 <i>Analysis Class Use Case</i> Hitung Nilai NC .....	42
Gambar 3.13 Realisasi <i>Use Case Embed Watermark</i> .....	45
Gambar 3.14 <i>Sequence Diagram Embed Watermark</i> .....	46
Gambar 3.15 Realisasi <i>Use Case Extract Watermark</i> .....	47
Gambar 3.16 <i>Sequence Diagram Extract Watermark</i> .....	47

Gambar 3.17 Realisasi <i>Use Case</i> Hitung Nilai PSNR .....	48
Gambar 3.18 <i>Sequence Diagram</i> Hitung Nilai PSNR .....	48
Gambar 3.19 Realisasi <i>Use Case</i> Hitung Nilai NC .....	49
Gambar 3.20 <i>Sequence Diagram</i> Hitung Nilai NC .....	49
Gambar 3.21 Sketsa Menu Utama Aplikasi <i>Watermarking</i> Citra Digital .....	50
Gambar 3.22 Sketsa Tampilan <i>Embed Watermark</i> .....	51
Gambar 3.23 Sketsa Tampilan <i>Extract Watermark</i> .....	52
Gambar 3.24 Sketsa Tampilan Hitung Nilai PSNR .....	52
Gambar 3.25 Sketsa Tampilan Hitung Nilai NC .....	53
Gambar 4.1 Halaman Utama Aplikasi .....	55
Gambar 4.2 Antarmuka <i>Embed Watermark 1</i> .....	55
Gambar 4.3 Antarmuka Galeri .....	55
Gambar 4.4 Antarmuka <i>Embed Watermark 2</i> .....	56
Gambar 4.5 Antarmuka <i>Embed Watermark 3</i> .....	56
Gambar 4.6 Antarmuka <i>Extract Watermark 1</i> .....	57
Gambar 4.7 Antarmuka <i>Extract Watermark 2</i> .....	57
Gambar 4.8 Antarmuka <i>Extract Watermark 3</i> .....	58
Gambar 4.9 Antarmuka <i>Extract Watermark 4</i> .....	58
Gambar 4.10 Antarmuka Halaman Hitung Nilai PSNR 1 .....	58
Gambar 4.11 Antarmuka Halaman Hitung Nilai PSNR 2 .....	58
Gambar 4.12 Antarmuka Halaman Hitung Nilai NC 1 .....	59
Gambar 4.13 Antarmuka Halaman Hitung Nilai NC 2 .....	59
Gambar 4.14 baboon.png 512 x 512 .....	67
Gambar 4.15 logoundip.png 256 x 256 .....	67
Gambar 4.16 Serangan Horizontal Flip .....	69

Gambar 4.17 Serangan Vertical Flip .....	69
Gambar 4.18 Serangan Kompresi JPEG Rasio 25% .....	71
Gambar 4.19 Serangan Kompresi JPEG Rasio 50% .....	71
Gambar 4.20 Serangan Kompresi JPEG Rasio 75% .....	71
Gambar 4.21 rotasi 10° .....	73
Gambar 4.22 rotasi 20° .....	73
Gambar 4.23 rotasi 30° .....	73
Gambar 4.24 rotasi 40° .....	73
Gambar 4.25 rotasi 50° .....	73
Gambar 4.26 rotasi 60° .....	73
Gambar 4.27 rotasi 70° .....	73
Gambar 4.28 rotasi 80° .....	73
Gambar 4.29 rotasi 90° .....	73
Gambar 4.30 Serangan <i>Cropping</i> di bagian kiri .....	77
Gambar 4.31 Serangan <i>Cropping</i> di bagian bawah .....	77

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai PSNR .....	17
Tabel 2.2 Notasi <i>Use Case Diagram</i> .....	29
Tabel 2.3 Simbol <i>Class Diagram</i> .....	30
Tabel 2.4 Simbol <i>Stereotype</i> .....	31
Tabel 2.5 Simbol <i>Sequence Diagram</i> .....	31
Tabel 3.1 Daftar Aktor .....	39
Tabel 3.2 Daftar <i>Use Case</i> .....	39
Tabel 3.3 Hasil Identifikasi <i>Class Analysis</i> .....	43
Tabel 3.4 Daftar Tanggung Jawab dan <i>Attribute Analysis Class</i> .....	44
Tabel 3.5 Identifikasi Kelas Perancangan <i>Use Case Embed Watermark</i> .....	45
Tabel 3.6 Identifikasi Kelas Perancangan <i>Use Case Extract Watermark</i> .....	46
Tabel 3.7 Identifikasi Kelas Perancangan <i>Use Case</i> Hitung Nilai PSNR .....	48
Tabel 3.8 Identifikasi Kelas Perancangan <i>Use Case</i> Hitung Nilai NC... ..	49
Tabel 4.1 Nilai PSNR dan NC dari baboon.png dan logoundip.png .....	68
Tabel 4.2 Nilai NC <i>logoundip_extract.png</i> setelah serangan <i>flipping</i> .....	70
Tabel 4.3 Nilai NC <i>logoundip_extract.png</i> setelah serangan Kompresi .....	72
Tabel 4.4 Nilai NC <i>logoundip_extract.png</i> setelah serangan rotasi .....	74
Tabel 4.5 Nilai NC <i>logoundip_extract.png</i> setelah serangan <i>cropping</i> .....	78

# BAB I

## PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat dan ruang lingkup mengenai tugas akhir aplikasi *watermarking* citra digital pada android berbasis DWT-DCT-SVD dengan detektor *non-blind*.

### 1.1. Latar Belakang

Citra digital merupakan media yang unik karena media pengolahannya yang banyak dan media publikasinya yang mudah karena didukung dengan perkembangan internet yang pesat. Namun, dibalik kemudahan yang disediakan, muncul efek negatif dimana seseorang juga dengan mudah mengambil citra digital yang dipublikasikan tanpa izin. Mengatasi masalah pengambilan tanpa izin ini, banyak cara yang telah dikembangkan, salah satunya dengan *watermarking*.

*Watermarking* merupakan teknik penanaman informasi (embedding) ke dalam data digital. Informasi yang ditanam kemudian harus dapat diambil kembali (*extraction*). Menurut Averkiou (n.d.), proses ekstraksi dibagi menjadi dua yaitu *non-blind* yang menggunakan informasi saat penanaman dalam proses ekstraksi dan *blind* yang tidak menggunakan informasi saat penanaman sama sekali. Berdasarkan *watermark* yang dipakai, jenis *watermark* dibagi menjadi dua yaitu *visible watermark* yang secara estetika mengganggu citra digital secara keseluruhan (Sucirta, 2009) dan *invisible watermark* yang tidak terlalu mengubah tampilan citra digital secara signifikan.

Menjawab kebutuhan *watermark* yang tidak mengganggu tampilan citra digital serta memiliki *imperceptibility* dan *robustness* yang kuat, dikembangkan berbagai metode *invisible watermark*. seperti metode Discrete Wavelet Transformation (DWT) penelitian Barni et al (1997) menghasilkan citra yang tahan terhadap serangan kompresi JPEG, *resizing*, *dithering* dan *cropping*. Metode Discrete Wavelet Transformation penelitian Patil & Boreman (2013) menghasilkan citra yang tahan terhadap serangan *noise*. Metode Gabungan DWT – DCT – SVD penelitian Srivastava & Saxena (2013) yang memanfaatkan keunggulan kedua metode terdahulu menghasilkan citra yang tahan terhadap rotasi, *cropping* dan *noise* ditambah dengan

detektor semi – blind yaitu detektor yang menggunakan sebagian informasi saat penanaman dalam proses ekstraksi

Seiring dengan penelitian yang terus berkembang, kemampuan *hardware* yang dapat mendukungnya juga terus dikembangkan, tidak berhenti pada kelas PC saja, bahkan perkembangan kemampuan *mobile gadget* sangat pesat saat ini sehingga memiliki kemampuan hampir setara dengan *PC desktop* (Panji, 2013) ditambah dengan maraknya penggunaan *mobile gadget* di masyarakat yang mencapai 51,7% (Lella, 2014) hanya untuk platform Android saja, ini menunjukkan pengembangan aplikasi kompleks dapat diterapkan pada komputasi *mobile*.

Menggunakan informasi bahwa lingkungan *mobile* sekarang ini dapat diterapkan untuk membangun aplikasi yang kompleks serta ditemukannya metode – metode *invisible watermarking* yang mempunyai performa yang baik maka aplikasi *watermarking* ini akan dikembangkan pada sistem operasi Android menggunakan skema *watermarking* gabungan metode DWT dan DCT untuk proses transformasinya dan metode SVD untuk proses penyisipannya dengan formula matriks S citra induk ditambah dengan matriks S citra *watermark* yang telah dikalikan dengan faktor skala, proses ekstraksi menggunakan metode SVD juga dengan formula hasil dari matriks S citra ter-*watermark* dikurang dengan matriks S citra *host* asli dibagi dengan faktor skala. Memanfaatkan keunggulan dari ketiga metode tersebut dalam hal *imperceptibility* dan *robustness* yang bagus, khususnya untuk model serangan kompresi, *cropping* dan rotasi. Model *watermarking* yang digunakan adalah *non-blind* sehingga informasi yang dihasilkan pada saat penanaman tetap digunakan untuk proses ekstraksi *watermark*.

Pada tugas akhir ini akan diteliti tingkat kualitas citra digital yang dihasilkan menggunakan metode DWT – DCT – SVD dengan detektor *non-blind*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, maka perumusan masalah yang dapat diangkat pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana proses *watermarking* citra digital menggunakan metode DWT – DCT – SVD dengan detektor *non-blind*.
2. Bagaimana kualitas yang dihasilkan dari citra ter-*watermark* dengan citra asli

3. Bagaimana kualitas yang dihasilkan dari citra *watermark* hasil ekstraksi dengan citra *watermark* asli.
4. Bagaimana kualitas yang dihasilkan dari citra *watermark* hasil ekstraksi dengan citra *watermark* asli setelah dilakukan serangan.

### 1.3. Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu menghasilkan aplikasi *watermarking* citra digital yang digunakan untuk mengamankan citra digital yang tahan serangan *flipping*, *compression*, *rotation* dan *cropping* serta mempunyai kualitas yang bagus.

Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah membantu pengembangan metode *watermarking* yang kuat untuk melindungi hak cipta citra digital yang tersebar di internet agar tidak disalahgunakan.

### 1.4. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam pembuatan aplikasi *watermarking* citra digital pada android berbasis DWT-DCT-SVD dengan detector *non-blind* adalah sebagai berikut:

1. *Input* citra *host* bertipe RGB atau *grayscale* dengan format jpeg atau png dan ukuran maksimal 1600 x 1600 piksel.
2. *Input* citra *watermark* bertipe RGB atau *grayscale* dengan format jpeg atau png dan ukuran maksimal 800 x 800 piksel.
3. Transformasi citra digital menggunakan *Discrete Wavelet Transformation (DWT)* metode Haar dan *Discrete Cosine Transformation (DCT)*
4. Proses penyisipan *watermark* dan ekstraksi menggunakan teknik *Singular Value Decomposition (SVD)*.
5. *Output* berupa citra *host* yang telah ter-*watermark* dan citra *watermark* hasil ekstraksi.
6. Serangan yang dilakukan pada citra *host* yang telah ter-*watermark* adalah *flipping* (*horizontal flipping* dan *vertical flipping*), kompresi JPEG (rasio kompresi 25%, 50% dan 75 %), rotasi dengan sudut 10° sampai 90° dengan kenaikan sudut per citra sebesar 10° dan *cropping* sebesar 100 piksel pada bagian kiri dan bawah citra.
7. Implementasi menggunakan aplikasi *Eclipse IDE for Java Developers*.



8. Aplikasi dapat dijalankan pada sistem operasi Android dengan versi minimal 4.2.2 *Jelly Beans*.

## 1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam tugas akhir ini terbagi dalam beberapa pokok bahasan, yaitu:

- BAB I        PENDAHULUAN**  
Merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan
- BAB II        DASAR TEORI**  
Berisi kumpulan studi pustaka yang berhubungan dengan topik tugas akhir. Dasar teori ini meliputi pengertian citra digital, *Watermarking*, sistem operasi Android, konsep berorientasi objek, metode pengembangan perangkat lunak *Unified Process*, *Unified Modelling Language*, algoritma *Watermarking* berbasis DWT, DCT dan SVD.
- BAB III        DEFINISI KEBUTUHAN, ANALISIS DAN PERANCANGAN**  
Membahas tahap definisi kebutuhan, analisis, dan tahap perancangan, serta hasil yang didapat pada ketiga tahap tersebut.
- BAB IV        IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**  
Membahas tahap implementasi dan rincian pengujian sistem yang dibangun dengan metode *black box*.
- BAB V        PENUTUP**  
Berisi kesimpulan yang diambil berkaitan dengan sistem yang dikembangkan dan saran – saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.