

***IMAGE WATERMARKING MENGGUNAKAN METODE CHINESE
REMAINDER THEOREM DENGAN DETEKSI TEPI SOBEL UNTUK
CITRA WALLPAPER DINDING***

SKRIPSI

**OLEH :
DEARNI BR MUNTHE**

178160014



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)23/6/22

***IMAGE WATERMARKING MENGGUNAKAN METODE CHINESE
REMAINDER THEOREM DENGAN DETEKSI TEPI SOBEL UNTUK
CITRA WALLPAPER DINDING***

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memproleh

Gelar Sarjana di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area



Oleh:

Dearn Br Munthe

178160014

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2022

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 23/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)23/6/22

LEMBAR PENGESAHAN

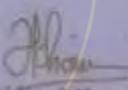
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : *Image Watermarking Menggunakan Metode Chinese Remainder Theorem Dengan Deteksi Tepi Sidel Untuk Citra Wallpaper Dinding*

Nama : Dearn Br Munthe
NPM : 178160014
Fakultas : TEKNIK

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Sudlawati, S.Kom, M.Kom
Pembimbing I


Nurul Khaifina, S.Kom, M.Kom
Pembimbing II


M. Rajibul Syah, S.Kom, M.Kom
Dekan Fakultas Teknik


Rizki Marlono, S.Kom, M.Kom
Ka. Prodi

Tanggal Lulus: 24 Maret 2022

HALAMAN PERNYATAAN

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksisanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 28 April 2022



Dearn Br Munthe

178160014

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

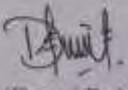
Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	Dearni Br Munthe
NPM	178160014
Program Studi	Informatika
Fakultas	Teknik
Jenis karya	Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul

Image Watermarking Menggunakan Metode Chinese Remainder Theorem Dengan Deteksi Tepi Sobel Untuk Citra Wallpaper Dinding

Beserta dengan perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihkkan media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

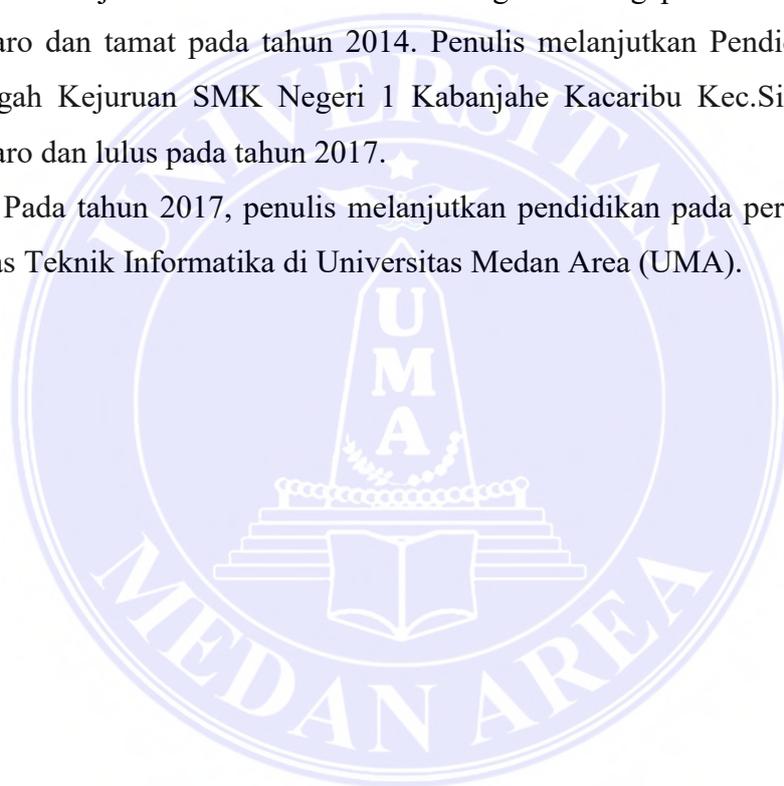
Dibuat di Medan
Pada Tanggal 28 April 2022
Yang menyatakan

(Dearni Br Munthe)

RIWAYAT HIDUP

Dearn Br Munthe, Dilahirkan di Tigapanah kecamatan Tigapanah, Kab.Karo. Pada tanggal 24 Juli 1999, anak ke tiga dari tiga bersaudara pasangan dari ayah Ganda Munthe dan ibu Jумыati Br Kaban.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar SD Negeri 048291 Tigapanah di kecamatan Tigapanah Kab.Karo pada tahun 2011, pada tahun itu penulis melanjutkan Pendidikan SMP Negeri 1 Tigapanah kec. Tigapanah Kab.Karo dan tamat pada tahun 2014. Penulis melanjutkan Pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan SMK Negeri 1 Kabanjahe Kacaribu Kec.Simpang Empat Kab.Karo dan lulus pada tahun 2017.

Pada tahun 2017, penulis melanjutkan pendidikan pada perguruan Tinggi Fakultas Teknik Informatika di Universitas Medan Area (UMA).



ABSTRAK

Digital *watermarking* adalah teknik penyembunyian data dimana informasi tertentu di sisipkan dalam sebuah data asli untuk melindungi data dari duplikasi secara ilegal pada data digital yang di distribusikan di internet. Tujuan dari sebuah penelitian ini yaitu merancang image watermarking menggunakan metode CRT dengan deteksi tepi sobel untuk citra wallpaper dinding. Sebagai contoh pada data gambar yang berukuran 456 x 321 pixel kemudian ukuran gambar nya 458 kb setelah dilakukan proses enkripsi tetapi ukuran pixel gambar tidak mengalami perubahan pixel. Kemudian ukuran gambar yang terjadi perubahan menjadi 548 kb, dan semakin banyaknya pesan yang disisipkan akan semakin besar ukuran gambar tergantung jumlah karakter yang disisipkan didalam gambar dan sebanyak apapun pesan yang sisipkan tidak dapat error. Pesan yang disisipkan tidak ada batasan karakter untuk enkripsi dan dekripsi. Untuk kualitas citra ke depannya dengan menambah attack lain agar membantu pengembangan metode CRT dengan deteksi tepi Sobel. Dalam pengembangan penggunaan *watermarking* pada metode agar citra RGB dapat menghasilkan kualitas yang lebih baik pada citra yang sudah terwatermarking.

Kunci : *Watermarking, CRT, Sobel, Citra, Enkripsi*

ABSTRACT

Digital watermarking is a data hiding technique where certain information is inserted in an original data to protect data from illegal duplication of digital data distributed on the internet. The purpose of this research is to design a watermarking image using the CRT method with sobel edge detection for wallpaper images. For example, in image data measuring 456 x 321 pixels, then the image size is 458 kb after the encryption process is carried out but the pixel size of the image does not change the pixel. Then the size of the image that occurs changes to 548 kb, and the more messages that are inserted, the larger the image size will depend on the number of characters inserted in the image and no matter how many messages are inserted there can be no error. The message that is inserted there is no character limit for encryption and decryption. For image quality in the future by adding another attack to help the development of the CRT method with Sobel edge detection. In the development of the use of watermarking on the method so that RGB images can produce better quality on watermarked images.

Keywords : *Watermarking, CRT, Sobel, Image, Encryption*

KATA PENGANTAR

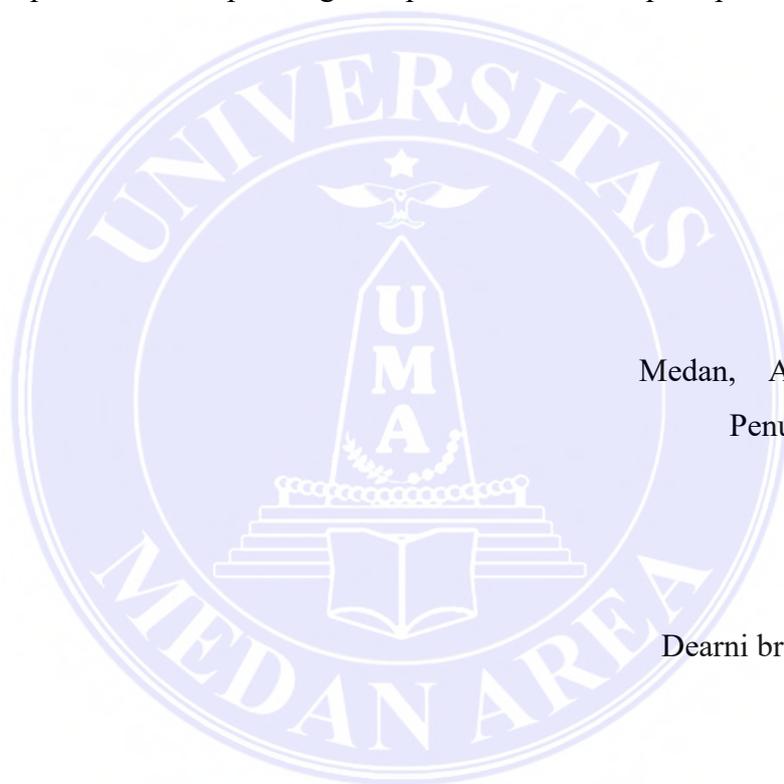
Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas berkat dan karunian-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Proposal tugas akhir yang berjudul ***Image Watermarking Menggunakan Metode Chinese Remainder Theorem dengan Deteksi Tepi Sobel untuk Citra Wallpaper Dinding***. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana (S1) pada program sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Informatika Universitas Medan Area.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan banyak bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik, pada kesempatan yang diberikan penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT, karena berkat dan rahmatnya skripsi ini bias terselesaikan oleh penulis
2. Kedua orang tua dan abang serta keluarga yang telah memberi saya banyak dukungan dan berdoa untuk penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan area
4. Bapak Dr. Rahmadsyah, S.Kom, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
5. Bapak Rizki Muliono S.Kom, M.Kom selaku Ketua Prodi Informatika Universitas Medan Area
6. Ibu Susilawati S.Kom. M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan membimbing untuk memberi arahan selama penyusunan skripsi
7. Ibu Nurul Khairina S.Kom M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang memberi arahan dan waktu luang dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh Civitas Akademika pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area
9. Bapak Ibu dan pegawai di PT. Adanusa Udhaya Utama yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian di perusahaan

10. Kepada teman-teman saya Essay Puspita sitopu, Casma Munte, Tania Ailla, Audina, dan teman-teman seperjuangan TI B Pagi Stambuk 2017 di Universitas Medan Area.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatunya yang telah memberi dukungan bantuan dan doa.

Penulis juga menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penulisan maka dari itu penulis meminta maaf atas segala kesalahan yang ada didalam penelitian ini, untuk itu penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat pada penelitian lainnya.



Medan, April 2022
Penulis

Dearn br Munthe

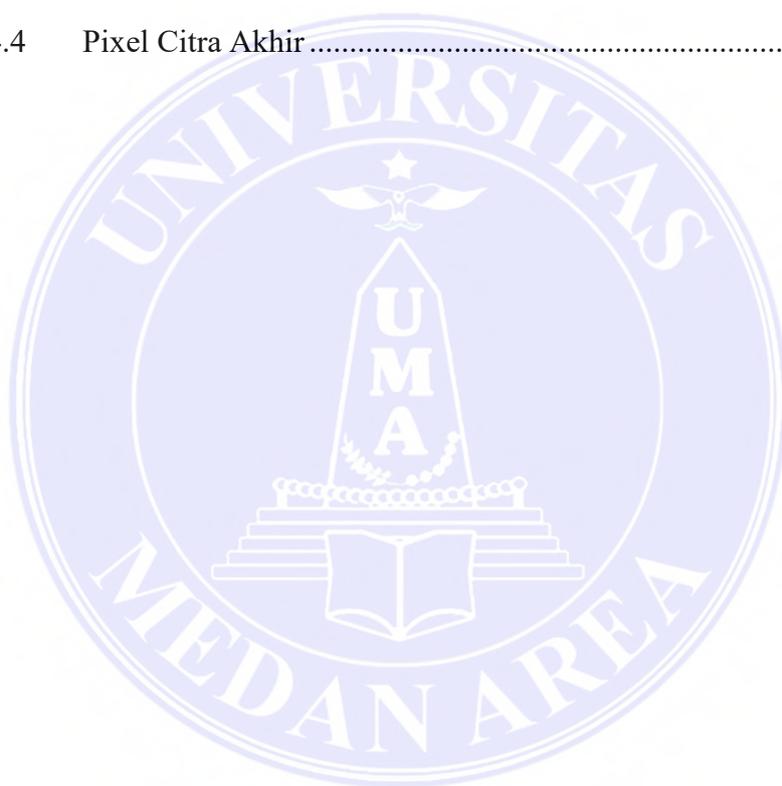
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Pengolahan Citra Digital	8
2.2.1 Defenisi citra digital.....	8
2.2.2 Defenisi Pengolahan Citra Digital	9
2.2.3 Segmentasi Citra Digital	9
2.3 Segmentasi Berdasarkan Warna.....	10
2.3.1 Warna RGB	10
2.3.2 Warna HSV	11
2.3.3 Citra <i>Grayscale</i>	12
2.4 Metode <i>Watermarking</i>	12
2.4.1 Deteksi Tepi	13
2.5 <i>Chinese Remainder Theorem</i>	14
2.6 <i>Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)</i>	14
2.7 UML	15
2.8 Microsoft Visual Studio 2010.....	15
2.9 Microsoft SQL Server	16

BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Metode penelitian	17
3.2 Analisis Sistem	18
3.3 Perancangan Sistem	21
3.3.1 <i>Use Case Diagram</i>	21
3.3.2 Perancangan Metode <i>Chinese Remainder Theorem</i>	23
3.3.3 Proses penyisipan pesan Menerapkan Metode CRT	26
3.4 Perancangan <i>Interface</i>	30
3.4.1 Tampilan Menu Utama	30
3.4.2 Tampilan <i>Form Image Watermarking</i>	31
3.4.3 Tampilan Dekripsi.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil	33
4.1.1 Pengujian Sistem.....	33
4.2 Pengujian Implementasi Metode CRT	35
4.3 Pembahasan	38
4.4 PNSR.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1	Ubah Biner	24
Tabel 3.2	Hexa Dari File Gambar	24
Tabel 3.3	8 Bit File Gambar.....	26
Tabel 4.1	Pengujian Sistem	34
Tabel 4.2	Pengujian Data	35
Tabel 4.3	Pixel Citra Awal.....	43
Tabel 4.4	Pixel Citra Akhir	43



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Koordinat Citra Digital	10
Gambar 3.1	<i>Waterfall</i>	18
Gambar 3.2	Sample data gambar wallpape.....	19
Gambar 3.3	Flowchart Kerja Enkripsi	20
Gambar 3.4	Flowchart Kerja Dekripsi	21
Gambar 3.5	<i>Use Case Image Watermarking</i>	22
Gambar 3.7	Tampilan Menu Utama Program.....	30
Gambar 3.8	<i>Form Image Watermarking</i>	31
Gambar 3.9	<i>Form</i> ambil Data	31
Gambar 4.1	Tampilan <i>Form</i> Menu Utama.....	39
Gambar 4.2	Tampilan Menu Enkripsi.....	39
Gambar 4.3	<i>Input</i> Gambar.....	40
Gambar 4.4	Proses Enkripsi	40
Gambar 4.5	Tampilan <i>Watermarking</i> Enkripsi	41
Gambar 4.6	Proses Dekripsi.....	42
Gambar 4.7	Tampilan Dekripsi.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wallpaper dinding yang dipakai pertama kali oleh negara cina kuno yaitu sekitaran di abad 200 SM, dan dimasa ini bangsa cina mendapati sebuah kertas kemudian kertasnya dipergunakan untuk menutupi dinding pada rumah mereka dengan memasang kertas kemudian memajang kertas itu dengan panel beras dengan menggambarkan simbol agama, lanskap dengan beberapa binatang. Pertengahan abad pada eropa, orang eropa memakai tenunan permadi dalam penutup pada dinding supaya menurunkan rasa dingin, melembabkan dan menjadi alat dalam menghias ruangan untuk terkesan tidak kusam. Christophe-Philippe Oberkampf, yaitu untuk mempersiapkan mesin cetak wallpaper pertama kali di tahun 1785 yaitu berkebangsaan orang perancis yang pembuatan wallpaper dinding untuk beralasan dalam mengganti material cat yang sangat mahal. (Ramadhani, 2017)

Digital *watermarking* adalah teknik penyembunyian data dimana informasi tertentu di sisipkan dalam sebuah data asli untuk melindungi data dari duplikasi secara illegal pada data digital yang di distribusikan di internet. Penggunaan watermarking cukup efisien dalam mengatasi masalah pengamanan. hak cipta pada data multimedia. Informasi ini yang selanjutnya dapat dideskripsikan kembali menjadi pernyataan yang membuktikan otentikasi kepemilikan suatu citra digital. Informasi yang dimaksud dapat seperti logo, teks, audio, atau data berupa rangkaian bit yang masih belum bermakna. Teknik watermarking harus mencakup berbagai kriteria seperti *robustness*, *imperceptibility*, dan *security*. *Robustness*, yaitu tangguh terhadap bermacam serangan seperti *filtering*, *scaling*, *cropping*, dan *compression* (Supriyatin, 2020)

Meskipun metode *watermarking* dianggap kokoh terhadap berbagai serangan dengan proses menyisipkan kode pada data informasi, tetapi masih dapat dideteksi. Serangan citra *watermark* dilakukan dengan operasi geometri, misalnya

proses rotasi, translasi, ataupun serangan dengan operasi non-geometri dengan memberikan derau (*noise*), pengaburan citra (*blurring*), kompresi JPEG, *Median Filter* dan *sharpening*. Salah satu penelitian digital *watermarking* dengan menerapkan konsep *Chinese Remainder Theorem* (CRT) pada deteksi tepi sobel. Pada penelitian tersebut, skema metode watermarking yang dihasilkan memiliki kemampuan yaitu citra *terwatermark* yang dihasilkan hampir menyerupai dengan citra aslinya dan hasilnya cukup bagus (Heri & Susanto, 2019)

Berdasarkan pada permasalahan yang terjadi, diperlukan sarana yang dapat menyelesaikan suatu masalah pada PT. Adanusa Udhaya Utama merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang interior dan penjualan. Produk yang dijual PT. Adanusa Udhaya Utama adalah wallpaper dinding dan *flooring* adalah bagian dari fasilitas lantai yang mempunyai raga corak dan variasi bahan yang bermutu tinggi sehingga customer merasa puas ketika menggunakan produk yang dibeli. Kepuasan customer menjadi cerminan bahwa PT. Adanusa Udhaya Utama menjadi perusahaan yang unggul dalam kualitas produk wallpaper dinding dan *flooring*. Oleh karena itu, penulis akan mengambil permasalahan tersebut untuk menjadi tugas akhir dengan judul “ ***Image Watermarking Menggunakan Metode Chinese Remainder Theore Untuk Citra Wallpaper Dinding***”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang mampu diuraikan rumusan masalahnya, yaitu Bagaimana merancang image watermarking menggunakan metode CRT untuk citra wallpaper dinding? .

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. *Input* untuk sistem yang dibuat adalah gambar wallpaper dengan format, mbp.
2. Ukuran gambar yang dipakai berbeda beda pixel
3. *Output* pada sistem yang dibuat adalah hasil gambar dengan proses *watermarking*

4. Sistem dirancang dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Visual Studio* 2010
5. Pemodelan sistem yang dibuat menggunakan UML yaitu: *Use Case*
6. Metode yang digunakan yaitu metode CRT dengan deteksi tepi sobel
7. Data uji coba adalah data wallpaper dinding
8. Output gambar yang dihasilkan akan dipublikasikan pada katalog digital pada PT. ADANUSA UDHAYA UTAMA

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu merancang *Image watermarking* menggunakan metode CRT dengan deteksi tepi sobel untuk citra wallpaper dinding pada PT. ADANUSA UDHAYA UTAMA.

Sedangkan manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini yaitu diharapkan dapat bermanfaat dan menjadi sumber pengetahuan bagi penelitian yang sejenis dan memberikan keuntungan dalam sebuah peningkatan keamanan dengan kompleksitas komputasi rendah.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang ada di dalam penelitian ini ada beberapa bab yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab I ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dan sistematika penulisan

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II ini menjelaskan tentang penelitian sebelumnya tentang teori yang berhubungan dengan penelitian dengan program yang dirancang dan bahasa program yang digunakan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab III ini menjelaskan tentang metodologi ataupun perencanaan yang digunakan digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini menjelaskan tentang hasil dan pembahasan dari data yang diperoleh dalam penelitian ini.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran pada penelitian .



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya bermaksud bahwa masalah yang akan diteliti belum pernah diselesaikan oleh peneliti terlebih dahulu. Jika permasalahannya sama, maka peneliti dapat membandingkan perbedaan dengan penelitian terlebih dahulu. Setelah itu hasil yang sudah dilakukan penelitian dapat menghasilkan keaslian dari peneliti yang sudah pernah diteliti terlebih dahulu. Berikut ini adalah beberapa jurnal penelitian terdahulu terkait judul penelitian skripsi pada tabel 2.1. di bawah ini:

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Hasil
1	Nuniek Herawati, 2019	Teknik Watermarking Menggunakan Metode CRT Pada Deteksi Tepi Canny Untuk Perlindungan Hak Cipta (Dagadu)	Pengukuran hasil kualitas citra memakai Structural Similarity (SSIM), dilihat metode CRT dengan deteksi tepi Canny dapat menaikkan kualitas citra watermark secara signifikan dengan rata-rata 0.99963 berbeda dalam metode CRT yang cuma mempunyai rata-rata 0.99842. Dan pada saat memberi serangan pengolahan citra, CRT dengan deteksi tepi Canny dapat bertahan pada robustness pada serangan dengan rata-rata kompresi 0,68212 dan noise 0.940038 sedangkan metode CRT hanya mempunyai rata-rata

			kompresi 0,56653 dan noise 0.93632.
2	Sukatmi, 2017	Perbandingan Deteksi Tepi Citra Digital dengan Metode Prewitt, Sobel dan Canny	Hasil deteksi tepi diperlihatkan dengan banyaknya piksel putih dan diperlihatkan dari proses deteksi tepi. Hasilnya menyatakan bahwa dengan deteksi tepi citra digital metode Canny lebih bagus dari metode Sobel dan metode Sobel lebih bagus dari metode Prewitt.
3.	Beriman Sitohang, 2020	Analisis Dan Perbandingan Metode Sobel Edge Detection Dan Prewit Pada Deteksi Tepi Citra Daun Srilangka	Deteksi prewitt dan Tepi Sobel mampu mendeteksi tepian yang sebetulnya pada tingkatan error yang minimum. Sobel dan Prewitt dapat mengidentifikasi tepi pada sumbu-sumbu yang dipakai, mempunyai intensitas bilangan acak dan hasilnya berupa angka 0 dan 255 secara menebar. Sistem yang dirancang memperlihatkan konversi citra RGB, <i>Grayscale</i> , Sobel dan Prewitt dan Histogram dari pemrosesan citra yang akan dikerjakan. Hasil analisa metode Sobel dan Prewitt menampilkan dalam grafik

			histogram. Kata kunci: Deteksi Tepi, Histogram, Noise, Prewitt, Sobel
4.	Niti Ravika Nasution, QUERY: Jurnal Sistem Informasi Volume: 01, Nomor: 01, April 2017 ISSN 2579- 5341 (online)	Kombinasi RSA-CRT dengan Random LSB untuk Keamanan Data di Kanwil Kementerian Agama Prov. Sumatera Utara	Dalam penelitiann ini penulis tertarik dalam mengerjakan mengembangkan dalam memakai dua metode dengan pengkombinasian Kriptografi dan Steganografi dengan Algoritma Kriptografi Rivest Shamir Adleman Chinese Remainder Theorem (RSA-CRT) dalam sistem kemanan data dari enkripsi untuk Teknik Steganografi Random Least Significant Bits (LSB) supaya efektifitas keamanan data akan meningkat dan aman.
5	Josferi Pardosi, 2021	Penyembunyian Pesan Pada File Audio Menerapkan Metode Chineseremainder Theorem	Metode CRT termasuk tinta yang tak terlihat, pengaturan kata, microdots, jalur tersembunyi, tanda tangan digital dan komunikasi spectrum melebar. Chineses Reminder Theorem (CRT) yaitu suatu konsep mendasar dalam relasikongruensi. Tetapi, Pada umumnya, berbeda dengan kongruensi, konsep ini mendasar dalam relasikongruensi simultan.

			<p>Maksud Kongruensi simultan yaitu beberapa relasi kongruensi yang mempunyai suatu hubungan dengan yang lainnya, dan hubungannya berkaitan dengan nilai variabelnya yang sama tetapi dengan modulo yang berbeda. Teori ini yaitu teori kuno yang selalu dipakai untuk mengaplikasikan kriptografi.</p>
--	--	--	---

2.2 Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra yaitu suatu pemrosesan atau pengolahan sinyal dengan *input* yang berbentuk gambar selanjutnya ditransformasikan seperti gambar yang lainnya memakai teknik tertentu. Penggunaan pengolahan pada citra adalah untuk memperbaiki adanya kesalahan data sinyal pada gambar dan peningkatan kualitas pada gambar supaya lebih memudahkan untuk penjelasan pada pengelihan manusia untuk mengerjakan manipulasi ataupun analisa gambar. Dalam mengetahui tingkat kematangan buah kopi mampu melakukan dengan teknik dalam mencari gambar dengan menggunakan kesamaan karakteristik atau *Content* dari sekumpulan gambar yang menggunakan teknik *Content Based Image Retrieval* (Ghozali & Sumarti, 2020)

2.2.1 Defenisi Citra Digital

Citra sebagai keluaran sebuah sistem untuk merekaman data yang bersifat digital atau yang analog. Citra Digital merupakan baris dari dua-dimensi atau matriks yang elemennya bernilai untuk menyatakan tingkat keabuan pada semua citra. Dalam pengubahan kontinu pada citra untuk menjadi citra digital memerlukan sebuah proses pencuplikan(*sampling*). Membagi dalam sebuah citra seperti jumlah piksel dengan ukuran yang tertentu akan memutuskan resolusi

spasialnya. Semakin kecil ukuran pikselnya maka semakin tinggi resolusi yang akan digunakan, sehingga semakin detail dengan informasi yang hilang sebagai akibat dalam pengelompokan tingkat keabuan pada proses pembuatan kisi-kisi semakin kecil. Proses selanjutnya yaitu kuantisasi.

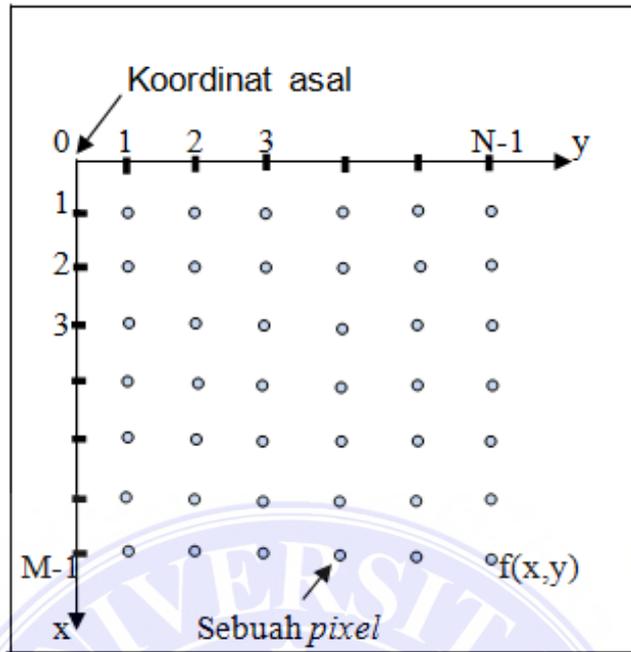
Dalam pemrosesan tingkat keabuan disetiap pikselnya dinyatakan dengan suatu nilai integer. Dalam menggunakan 8 bit maka yang harus diperoleh 256 tingkat keabuannya. Jika semakin besar jumlah tingkat keabuan maka semakin bagus citra yang diperoleh. Salah satunya aplikasi yang penting dari citra digital yaitu citra medis. Sehingga rumah sakit pada umumnya masih memakai citra analog untuk menganalisis ataupun untuk penyakit diagnosis. Citra analog sangat terbuka terhadap noise dan kualitas yang dapat menurun. Maka dari itu diperlukan digitallis citra medis dan pengolahannya agar dapat memperoleh kualitas citra yang relatif sangat baik (Supriyatin, 2020)

2.2.2 Defenisi Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital yaitu pemrosesan sinyal atau pengolahan inputan yang seperti gambar selanjutnya ditransformasikan seperti gambar lainnya dengan memakai teknik tertentu. Pengolahan citra dapat dipakai dalam membenahi kesalahan data sinyal pada gambar dan untuk menaikkan tingkat kualitas pada gambar supaya lebih mudah dalam diinterpretasi dipengelihatan manusia saat mengerjakan manipulasi maupun menganalisis gambar (Herawati, 2019)

2.2.3 Segmentasi Citra Digital

Citra yaitu gambar untuk bidang dua dimensi dapat menghasilkan kontinu menjadi gambar diskrit dan gambar analog dua dimensi, dengan proses sampling gambar analog bagi menjadi M baris dan N kolom sehingga menjadi gambar diskrit. Pada gambar 1 yaitu koordinat citra digital pada sumbu (x,y) dalam suatu bidang dua dimensi.



Gambar 2.1 Koordinat Citra Digital

Intensitas yang besar mampu menerima sensor setiap titik (x,y) yang disimbolkan oleh $f(x,y)$ dan besarnya hanya tergantung dengan intensitas yang dipantulkan pada objek. Ini bermaksud $f(x,y)$ sebanding untuk energi yang akan dipancarkan oleh sumber cahaya, sehingga besar intensitas $f(x,y)$ yaitu (Citra, 2017)

$$F(x,y)=0 < (x,y) < \infty \dots\dots\dots(1)$$

Fungsi $f(x,y)$ dapat dipisahkan menjadi dua komponen, adalah :

1. $i(x,y)$ yaitu jumlah cahaya yang berasal dari sumbernya (*illumination*).
2. $r(x,y)$ adalah derajat kemampuan objek memantulkan cahaya (*reflection*).

$$\text{Besar } f(x,y) = i(x,y) r(x,y) \dots\dots\dots(2)$$

2.3. Segmentasi Berdasarkan Warna

Segmentasi warna yaitu pemrosesan pada pengolahan citra yang bermaksud untuk memecahkan wilayah (region) objek dan wilayah latar belakang supaya suatu objek lebih mudah dianalisis pada rangka menandai objek dan banyak mengaitkan persepsi visual berdasarkan warna (Sukatmi,2017)

2.3.1 Warna RGB

Warna RGB atau singkatan dari *red* (merah), *green* (hijau), *blue* (biru), merupakan komponen warna utama dalam membangun sebuah citra digital.

Warna-warni ini akan menggunakan kedalam lampu led kecil(piksel) sehingga mampu mencerminkan banyak warna. Dalam membentuk banyaknya jenis warna maka dengan campuran dari warna merah, hijau dan biru pada komputerisasi. Sehingga seluruh warna yang akan terlihat pada mata manusia mampu mepresentasikan dengan cara menggabungkan ketiga warnanya. Kemudian pada piksel layar monitor atau didalam koordinat matriks citra digital diwakilkan oleh 3 warna tersebut. Kapasitas warna RGB bermacam macam dari 8 bit, 16 bit dan 24 bit. Akan tetapi pada kapasitas warna yang akan dibahas dalam tulisan yaitu kapasistas warna 24 bit. Arti dari 24 bit yaitu sebagai penentuan kedalaman warna yang mempresetasikan kedalam piksel. Warna 24 bit terbagi menjadi masing-masing 8 bit dalam setiap komponen dalam membentuk warna RGB. komponen R (*red*) memiliki kapasistas 8 bit, komponen G (*green*) memiliki kapasitas 8 bit serta komponen B (*blue*) juga memiliki kapasitas 8 bit. Medadukan warna dari RGB mampu merpresentasikan banyaknya warna pada penyesuaian kapasitas masing-masing komponen warna yang ditulis dengan membentuk bilangan Hexa. Misalnya dalam membentuk warna hitam kemudian kapasitas komponen R=0, G=0 dan B=0, jika ditulis untuk bilangan hexa menjadi #000000. Dalam membentuk warna putih maka kapasitas komponen R=255, G=255 dan B=255, jika dituliskan ke dalam bilangan hexa menjadi #ffffff (Ghozali & Sumarti, 2020)

2.3.2. Warna HSV

Warna HSV merupakan sistem koordinat silinder yang ada pada 3 komponen yaitu: *Value Hue*, dan *Saturation*. Model HSV mampu mepresentasikan poin ke dalam model warna RGB, yang mengatur kembali geometri RGB yang berupaya untuk perseptual yang makin relevan dari representasi koordinat kartesian. Model warna HSV bekerja lebih bagus untuk penglihatan manusia membandingkan dengan model RGB, artinya lebih mudah memilihkan warna jika menyajikannya pada model HSV dibanding dengan model RGB walaupun masih ada penerapannya, warna model HSV ini untuk ditetapkan menggunakan perhitungan RGB jika mempresentasikannya didalam monitor. Pada prosesan komputasi warna HSV jauh lebih cepat dan mudah karena mempunyai nilai yang lebih sedikit dengan masing-masing komponen warna jika

membandingkannya pada RGB. Dari gambar *hue* mewakili oleh lingkaran 360^0 yang berguna dalam representasi jenis warna. *Saturation* mewakili pada garis lurus yang berpusat ke dalam lingkaran pada warna putih, nilai *saturation* mulai dari 0-100%, jika semakin tinggi nilainya akan semakin jelas warna untuk terlihat sebaliknya semakin rendah nilainya kemudian warna yang akan semakin memutih (*brightness*). Sedangkan pada *Value* diwakilkan untuk garis tegak lurus, *value* berguna dalam pengaturan kegelapan warnanya, nilai dari *value* mampu mengatur dari 0-100%, dan semakin tingginya nilai *value* maka warnanya akan semakin sempurna dan sebaliknya, semakin rendah nilai *value* maka juga warna semakin gelap. (Ghozali & Sumarti, 2020)

2.3.3. Citra Grayscale

Dalam membuat perubahan pada gambar *full color* (RGB) menjadi sebuah citra *grayscale* (gambar keabuan), metode umum yang akan dipakai adalah:

$$(R + G + B)/3 \dots \dots \dots (3)$$

ket :

R : Unsur warna merah

G : Unsur warna hijau

B : Unsur warna biru

Maka dihasilkan nilai dari persamaan diatas kemudian diinput ke masing-masing unsur warna dasar citra *grayscale* (Herawati, 2019)

2.4. Metode Watermarking

Watermarking merupakan metode pada penempatan suatu informasi untuk suatu data digital bertujuan dalam melindungi atas kepemilikan dari sebuah data. Teknik *watermarking* memanfaatkan kekurangan dalam indera manusia, yaitu mata dan telinga. Informasi ini terdapat berupa audio, citra digital, ataupun video. Informasi yang disisipkan disebut dengan watermark. Informasi yang sudah disisipkan akan dideteksi dalam komputer dan jika dapat diekstraksi kembali, dan untuk memberi sebuah efek seminimal mungkin pada kualitas file digitalnya.

2.4.1 Deteksi Tepi

Deteksi tepi (*edge detection*) sebuah citra yaitu sebuah proses yang sudah memperoleh tepi-tepi dari objek pada gambar. Sebuah titik (x,y) bisa dijelaskan semacam tepi (*edge*) dari sebuah citra ketika titiknya memiliki perbedaan yang tinggi dari tepi citra lainnya. Pendeteksian tepi citra bermanfaat untuk mencapai tepi objek. Deteksi tepi bermanfaat merubah nilai intensitas yang drastis dalam batasan di dua area. Kemudian citra akan menjelaskan dan terlihat mencolok dalam meletakkan pada tepi sebuah citra menjadi lebih mudah, kemudian ketika sebuah citra tidak mendapatkan gangguan semacam adanya noise atau tidak jelas kemudian timbullah kesulitan dan menetapkan letak tepi pada sebuah citra. Macam metode deteksi tepi sebagai berikut:

- 1) Metode Prewitt: Metode Prewitt yaitu mengembangkan metode Robert dalam penggunaan filter HPF (*High Pass Filter*) yang memberikan satu angka nol penyangga. Metode ini dapat diambil prinsip dari fungsi *laplacian* yang ditanda berfungsi sebagai dalam membangkitkan HPF (*High Pass Filter*).
- 2) Metode Sobel: Metode Sobel yaitu mengembangan metode Robert dalam penggunaan filter HPF yang memberikan satu angka nol penyangga. Metode ini diambil prinsipnya berfungsi dari *laplacian* dan *gaussian* yang tandai berfungsi sebagai dalam membangkitkan HPF. Kelebihan dari metode Sobel ini yaitu mampu untuk mengurangi noise sebelum mengerjakan perhitungan deteksi tepi. Biasanya operator Sobel meletakkan tekanan atau pembobotan untuk piksel yang lebih dekat pada titik pusat jendela, sehingga pengaruh pikselnya dengan yang lainnya berbeda sesuai dengan letak pada titik di mana gradien mampu dihitung. Dari susunan nilai-nilai pembobotan untuk jendela juga dapat dilihat bahwa perhitungan kepada gradien juga yaitu penggabungan dalam posisi yang datar dan posisi vertikal(Heri & Susanto, 2019).
- 3) Metode Canny: Metode deteksi tepi canny untuk mengerjakan perhitungannya deteksi tepi dengan bagus dengan metode lainnya. Tepi canny juga mampu menaikkan akurasi pada penandaan pola. Kelebihannya pada metode ini yaitu sebelum mengerjakan perhitungan deteksi untuk

menghasilkan tepi untuk lebih optimal, deteksi tepi canny terlebih dahulu mengurangi *noise*.

2.5 Chinese Remainder Theorem

Chineses Reminder Theorem (CRT) yaitu suatu konsep yang mendasar dalam relasi kongruensi. Tetapi, pada umumnya berbeda dengan kongruensi, konsep itu mendasar untuk relasi kongruensi simultan. Maksud dari kongruensi simultan yaitu beberapa relasi kongruensi dan mempunyai hubungan satu dengan yang lainnya, yang berkaitan dengan menghubungkan dengan nilai variabel yang sama tetapi dengan modulo yang berbeda. Teori ini adalah teori kuno yang selalu dipakai kedalam aplikasi kriptografi. Sistem steganografi mampu memodifikasikan dengan memakai teorema CRT, Teorema CRT bermanfaat dalam merekonstruksi bilangan bulat pada rentang nilai yang tertentu dari sisa hasil baginya kedalam pasangan bilangan koprima. Rumus yang dipakai yaitu $R1 = Y \text{ mod } M1$ dan $R2 = Y \text{ mod } M2$ Keterangan : $M1$ dan $M2 = 6$ dan 11 . $R1$ dan $R2 =$ Rumus bilangan tersebut. $Y =$ Hasil dari perjumlahan $Y = 2 - \text{MSB}$ dari X .

2.6 Peak Signal to Noise Ratio (PSNR)

Peak Signal to Noise Ratio yaitu dapat mengukur dan membandingkan kualitas nilai maksimum dari sinyal dan besarnya noise akan mempengaruhi pada gambar. Dengan menghitung rasio puncak sinyal pada serangan antara ke dua citra pada satuan unit decibels (dB). Semakin tingginya PSNR yang sudah dihasilkan, maka akan semakin baik pula kualitas citra. PSNR berbanding terbalik pada *Mean Square Error* (MSE. MSE yaitu nilai error kuadrat rata-rata dari citra yang asli dan citra yang sudah di*watermark*. Semakin rendah nilai MSE pada citra, akan semakin baik juga kualitas pada citra.

Rumus untuk menghitung nilai MSE :

$$MSE = \frac{1}{MN} \sum_d^M \sum_{x=1}^N [I(X, Y) - I'(X, Y)]^2 \dots\dots\dots (5)$$

- MSE : Nilai *Mean Square Error*
- N : Panjang citra *watermark* (dalam piksel)
- M : Lebar citra *watermark* (dalam piksel)
- I(x,y) : Nilai piksel pada citra asli

$I'(x,y)$: Nilai piksel pada citra *watermark* Setelah diperoleh MSE, nilai PSNR dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Setelah diperoleh MSE, nilai PSNR mampu dihitung pada rumus:

$$PSNR = 10. \log \left(\frac{MAXi^2}{MSE} \right) \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

MAXi : nilai maksimal dari piksel gambar yang digunakan.

2.7. UML

Unified Modeling Language merupakan suatu bahasa yang menerima untuk dipakai oleh *software developer* kemudian *software analyst* menjadi sebuah bahasa tepat dalam merepresentasikan grafik dari sebuah relasi antar entitas *software*. Kemudian memakai UML, tim pengembang *software* memiliki banyak manfaat, seperti mempermudah berkomunikasi bersama anggota tim mengenai *software* apa yang ingin dirancang, memudahkan integrasi untuk mengerjakan *software* maka bahasanya berbasis meta-models dimana meta-models mampu mendefinisikan proses pada pengkonstruksian berkonsep yang sudah ada. UML dapat memakai format *input* dan *output* telah memiliki pembentuk standar adalah XML *Metadata Interchange* (XMI), memakai pengaplikasian dan permodelan datanya yang universal, presentasikan untuk tahapan analisis dalam implementasi kemudian ke *deployment* sudah terpadu, dengan menjelaskan ketahanan pada spesifikasi *software* .

UML telah menyiapkan sekumpulan peralatan yang telah terstandarisasi, untuk menggunakan dokumentasi menganalisis dan merancang pada suatu sistem perangkat lunak. Peralatan utama UML yaitu diagram yang akan dipakai akan menolong manusia kedalam memvisualisasikan prosesan mengembangkan suatu sistem perangkat lunak, semacam pemakaian denah (*blueprint*) kedalam membuat pembangunan (Leman, 2018)

2.8. *Microsoft Visual Studio 2010*

Microsoft Visual Studio yaitu suatu perangkat lunak yang penuh dan akan dipakai dalam mengembangkan aplikasi, dalam aplikasi bisnis, komponen aplikasinya, maupun aplikasi personal, pada bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, atau aplikasi Web. Visual Studio meliputi kompiler, *Software Development Kit (SDK)*, *Integrated Development Environment (IDE)*, dan dokumentasian (umumnya seperti MSDN Library). Kompiller yang masuk pada paket Visual Studio yaitu Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

Sebelum versi Visual Studio 9.0.21022.08, ataupun ditanda sebut dengan *Microsoft Visual Studio 2008* yang diluncurkan di 19 November 2007, untuk ditujukan pada *platform Microsoft .NET Framework 3.5*. Versi sebelumnya, Visual Studio 2005 diarahkan pada platform *.NET Framework 2.0* dan *3.0*. Visual Studio 2003 (Herpendi, 2016)

2.9 *Microsoft SQL Server*

Microsoft Visual Studio yaitu suatu perangkat lunak yang penuh dan akan dipakai dalam mengembangkan aplikasi, dalam aplikasi bisnis, komponen aplikasinya, maupun aplikasi personal, pada bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, atau aplikasi Web. Visual Studio meliputi kompiler, *Software Development Kit (SDK)*, *Integrated Development Environment (IDE)*, dan dokumentasian (umumnya seperti MSDN Library). Kompiller yang masuk pada paket Visual Studio yaitu Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic .NET, Visual InterDev, Visual J++, Visual J#, Visual FoxPro, dan Visual SourceSafe.

Sebelum versi Visual Studio 9.0.21022.08, ataupun ditanda sebut dengan *Microsoft Visual Studio 2008* yang diluncurkan di 19 November 2007, untuk ditujukan pada *platform Microsoft .NET Framework 3.5*. Versi sebelumnya, Visual Studio 2005 diarahkan pada platform *.NET Framework 2.0* dan *3.0*. Visual Studio 2003 (Herpendi, 2016)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam mengembangkan dalam sistem ini maka akan menggunakan model *waterfall* yaitu siklus hidup perangkat lunak, siklus hidup ini adalah perangkat lunak yang memiliki beberapa tahap yaitu:

1. Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Dalam proses ini melakukan analisis atau mengumpulkan kepentingan dalam mencakup domain informasi tentang data *image*, proses enkripsi dan dekripsi pada watermarking, image processing, dan analisis metode *Chinese Remainder Theorem* (CRT) dengan tepi sobel.

2. Desain Sistem

Desain sistem menggunakan ini dirancang dengan menggunakan permodelan sistem berbasis aliran data yaitu *flowchart* (diagram alir) dan pemodelan berbasis objek yaitu UML (*Unified Modeling Language*). Pada tahapan ini juga dilakukan perancangan sistem berupa perancangan arsitektur, perancangan basis data, implementasi metode CRT dan perancangan user interface.

3. Penulisan kode program

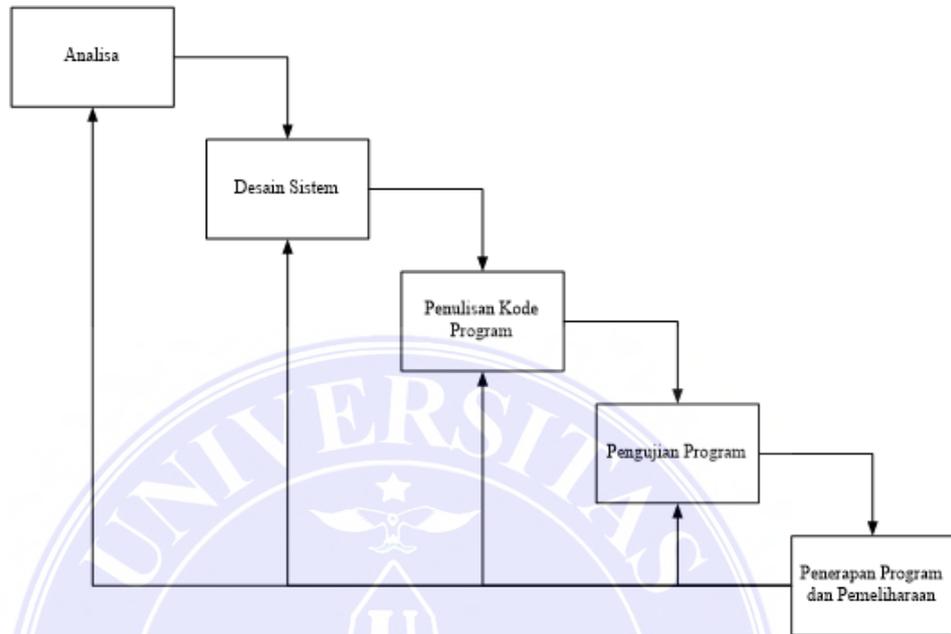
Pada tahap ini dilakukan untuk menulis kode program yang memerlukan bahasa pemrograman VB.Net. IDE yang digunakan adalah Visual Studio 2010. Tahapan ini dilakukan untuk merealisasikan tahapan desain sistem mulai dari membuat basis data menggunakan DBMS MySQL, implementasi rancangan *user interface* mulai dari perancangan input, proses, dan output

4. Pengujian Program

Tahapan pengujian program dilakukan setelah tahapan kode program selesai. Tahapan ini melakukan uji coba menggunakan data yang sebenarnya untuk memastikan kode program yang telah dibuat berjalan sebagaimana mestinya. Tujuan dari tahapan ini adalah menemukan kesalahan-kesalahan pada program dan kesalahan pada logika dan algoritma.

5. Penerapan Program dan Pemeliharaan

Tahapan ini untuk melakukan keutuhan program agar tetap terjaga dalam validasi data, integrasi data, dan update data.



Gambar 3.1. Waterfall

Kemudian teknik pengumpulan data dan kebutuhan literasi terhadap penggunaan metode CRT adalah sebagai berikut :

1. Wawancara

Teknik inidilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan user untuk memperoleh data gambar wallpaper dinding dan bagaimana data gambar dipublikasikan pada katalog digital.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi kepastakan dilakukan dengan mencari buku-buku dimana buku-buku diperpustakaan ,jurnal,E-book, karya ilmiah melalui mesin pencarian.

Hal ini dilakukan untuk mengumpulkan landasan teoritis terkait topic penelitian khususnya metode CRT dengan menggunakan Tepi Sobel.

3.2 Analisis Sistem

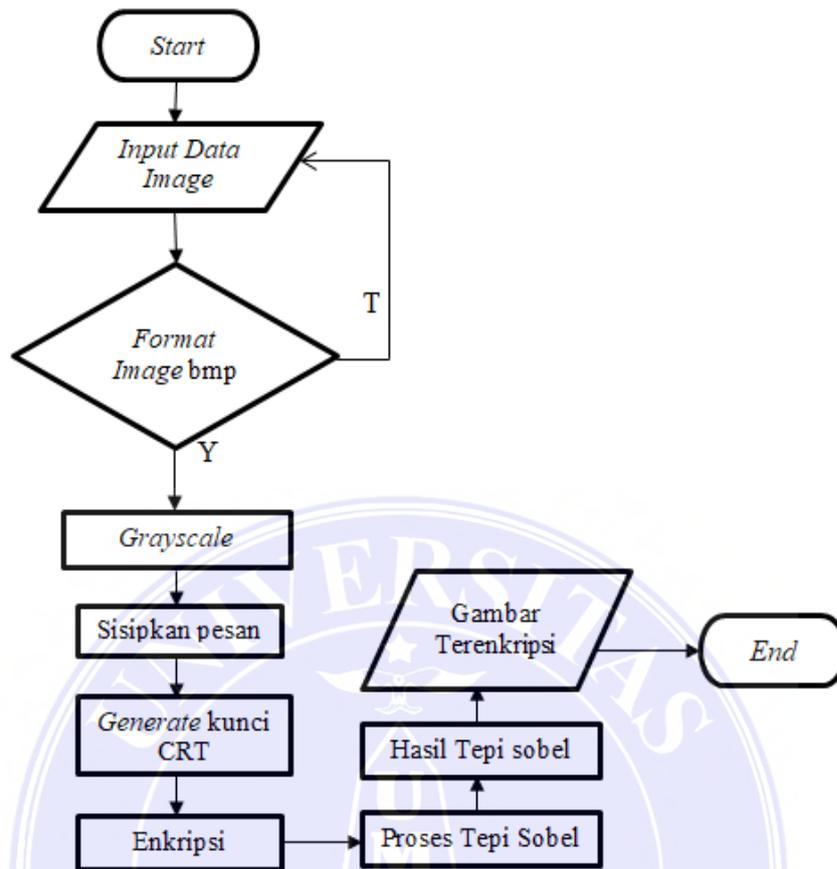
Dalam pembahasan bab ini, dilakukan sebuah analisa dan perancangan pembuatan *image watermarking*". Perancangan *image watermarking* menggunakan metode (CRT) untuk citra wallpaper dinding (Study Kasus: PT.

Adanusa Udhaya Utama)”. Dalam mengevaluasi sebuah proses yang memerlukan tahap analisis untuk menguji tingkat kelayakan pada *image watermarking* menggunakan *Visual Studio 2010* dan penyimpanan data di *drive D* pada laptop. Data yang digunakan adalah gambar dengan extensi (.) bitmap atau disingkat bmp selain itu data tidak dapat diproses, berikut sampel data gambar yang akan digunakan dalam penelitian ini.



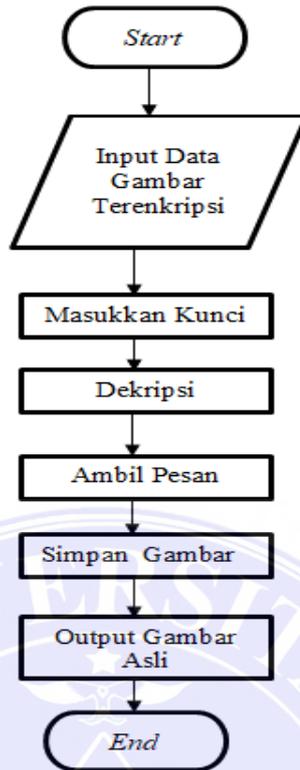
Gambar 3.2. Sample data gambar wallpaper

Sistem yang akan dibangun Perancangan *Image Watermarking* menggunakan metode CRT dengan deteksi tepi sobel untuk citra wallpaper dinding. Adapun langkah-langkah tahapan dalam proses enkripsi dan dekripsi untuk image watermarking ditampilkan pada gambar 3.3 dan gambar 3.4.



Gambar 3.3 Flowchart proses *Enkripsi*

Penjelasan pada proses enkripsi dimulai dari *start* lalu *input data image* dengan gambar wallpaper extensi bmp jika gambar tidak bitmap kembali ke *input data image* lalu gambar diproses kedalam tahapan *grayscale*. Kemudian dilanjutkan dengan menyisipkan pesan dan secara otomatis sistem menampilkan dan menyimpan generate kunci CRT. Setelah proses gambar terenkripsi dilanjutkan ke proses tepi sobel kemudian berhasil untuk hitam putih pada gambar. Setelah proses enkripsi selesai akan menghasilkan generate kunci digunakan untuk proses dekripsi.



Gambar 3.4 Flowchart proses *Dekripsi*

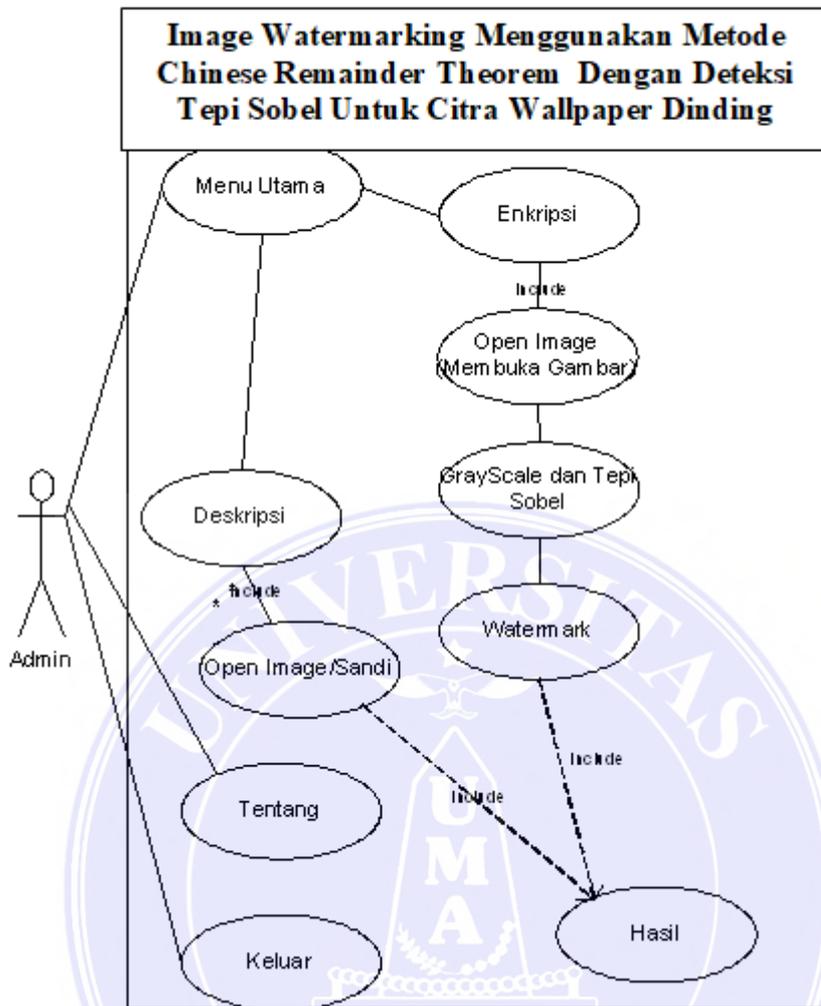
Adapun penjelasan proses dekripsi dimulai dengan start kemudian inputkan gambar yang sudah terenkripsi kemudian masukkan kunci yang didapatkan dari proses enkripsi. Jika kunci yang dimasukkan sesuai, maka pesan akan tampil di sistem dan jika tidak, maka proses dekripsi tidak akan berjalan. Selanjutnya masukan kembali *generate* kunci yang benar. Setelah proses dekripsi pada gambar selesai. *User* dapat menyimpan gambar yang sudah terenkripsi sebelumnya.

3.3 Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem ini dilakukan proses-proses yang akan dilakukan pada sistem yaitu:

3.3.1 Use Case Diagram

Pada perancangan sistem, dalam diagram hanya dapat 1 admin yang melakukan tahapan yaitu dalam menu utama admin memulai proses enkripsi gambar kemudian setelah beberapa tahapan pada proses enkripsi maka dilakukan proses Dekripsi untuk ambil pesan, terdapat pada Gambar 3.4 berikut:



Gambar 3.5 Use Case Image Watermarking Menggunakan Metode CRT Untuk Citra Wallpaper Dinding

Dalam pembuatan sistem ini terdapat hanya 1 admin yang dapat melakukan proses enkripsi, untuk melakukan proses enkripsi admin terlebih dahulu masuk ke aplikasi dengan tampilan awal aplikasi yaitu menu utama, kemudian di menu utama ada, sub menu yaitu enkripsi, deskripsi, tentang. Enkripsi yaitu memiliki proses yaitu dari enkripsi itu tombol berupa *open image* yang berfungsi sebagai mengambil gambar yaitu gambar dengan ekstensi .bmp untuk proses enkripsi, kemudian ada tombol *Grayscale* yang berfungsi membuat gambar menjadi hitam dan putih, setelah itu masuk ke proses tepi sobel yaitu deteksi tepi gambar, setelah itu masukkan pesan yang mau di enkripsi di tempat yang telah di sediakan, lalu tekan tombol proses untuk memproses *watermarking* setelah itu tekan tombol simpan yang berfungsi untuk menyimpan hasil enkripsi. Setelah itu sub menu

deskripsi yaitu proses untuk mengetahui pesan yang terdapat pada gambar yang telah di enkripsi dengan cara klik tombol *open image* yaitu memilih gambar yang telah di enkripsi lalu klik proses, maka pesan akan terdeskripsi dan yang terakhir yaitu sub menu tentang yaitu biodata pembuat aplikasi.

3.3.2 Penerapan Metode *Chinese Remainder Theorem* (CRT)

Chineses Reminder Theorem (CRT) adalah suatu konsepsi yang berdasarkan untuk hubungan kongruensi. Tetapi, perbedaan pada kongruensi untuk umumnya, rancangan ini berdasarkan hubungan kongruensi simultan. Maksud dari kongruensi simultan yaitu beberapa perhubungan kongruensi yang mempunyai hubungan dengan yang lainnya, kemudian hubungan yang berkaitan dengan nilai variabel yang sama tetapi dengan perbedaan modulo. Materi ini adalah materi yang kuno dan dipakai dalam mengaplikasikan kriptografi. Sistem pada steganografi mampu dimodifikasi dalam mpnggunaan teorema CRT, tujuan dari teorema CRT adalah merekonstruksi bilangan bulat pada pengembangan nilai tertentu dari hasil sisa pembagiannya untuk pasangan bilangan koprima. Rumus yang dipakai yaitu:

$$R1 = Y \text{ mod } M1 \text{ dan } R2 = Y \text{ mod } M2$$

Keterangan :

M1 dan M2 = 6 dan 11.

R1 dan R2 = Rumus bilangan tersebut.

Y = Hasil dari perjumlahan

Y = 2 – MSB dari X .

Adapun tahapan proses penerapan metode chinese remainder theorem (CRT) dalam ***Image Watermarking Menggunakan Deteksi Tepi Sobel Untuk Citra Wallpaper Dinding*** sebagai berikut:

1. Menentukan Sample Gambar

Disini yang dibuat untuk contoh sampling adalah wallpaper dapat ditunjukkan pada gambar.



2. Dari file gambar data *byte* gambar di atas diambil sebanyak 8x8 *byte* hexa desimal dan dikonversi ke biner untuk menyisipkan pesan teks.
3. Kemudian selanjutnya merubah pesan teks menjadi bilangan biner yang ingin disisip ke dalam *file* gambar sebagai contoh pesan “UMA”.

Tabel 3.1. Ubah Biner

No	Karakter	Desimal	Biner
1	U	85	01010101
2	M	77	01001101
3	A	65	01000001

Sehingga biner dari pesan menjadi :

U = 01010101 M = 01001101 A = 01000001

Mengubah *File* gambar menjadi bentuk desimal dan mengambil sampel pikselnya

Tabel 3.2. Hexa Dari *file* gambar

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D2
32	4E	88	24	1B	48	F3	4A
66	F9	B8	04	15	F3	02	0F
62	31	DF	23	9F	DB	9D	5D
0P	B4	8D	41	02	CC	5P	F7
3E	33	B1	7C	C3	30	8B	BD
1C	8C	E3	42	AA	BA	62	CB
5F	54	93	55	C7	BE	72	E0

sebesar 8x8 setelah nilai piksel di ubah ke dalam bentuk biner agar dapat menyisipkan pesan teks.

4. Proses menyisipkan pesan ke dalam *File* gambar contohnya sebuah pesan teks U = 01010101, M = 01001101, dan A = 01000001 yang dapat disisipkan ke sebuah watermarking gambar 8 bit berukuran 8x8 piksel menggunakan metode CRT.

Proses penyisipan pesan :

- a. Memilih piksel pada X , diubah nilai piksel ke biner 8-bit [0 255].
 - b. Dari 2-MSB X , kemudian mengubahnya menjadi nilai desimal [0, 64, 128, 192] menjadi nilai Y .
 - c. Ambil 6-LSB dari X , kemudian mengubahnya ke nilai desimal [0 63] menjadi nilai Z .
 - d. Memilih pasangan bilangan *koprime* M_1 dan M_2 (nilai yang diusulkan oleh Patra et al adalah 6 dan 11)
 - e. Hitung : $R_1 = Z \text{ mod } 6$ dan $R_2 = Z \text{ mod } 11$.
 - f. Memodifikasi nilai Z dengan cara berikut: Untuk bit "0" = $R_1 \geq R_2$ dan Untuk bit "1" = $R_1 < R_2$
 - g. Pixel stego $X'' = Z'' + Y$
 - h. Ulangi langkah selanjutnya sehingga menyisipkan semua pesan kedalam citra.
- Angka yang dipakai dalam menyisipkan pesan ke dalam *file* gambar dengan memakai metode CRT ke dalam *file* gambar yaitu angka sebagai berikut :
- Dari data yang dipakai akan merubahnya ke biner.

Heksadesimal:

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D2
32	4E	88	24	1B	48	F3	4A
66	F9	B8	04	15	F3	02	0F

Data dalam desimal:

17	136	28	227	121	92	159	209
50	78	136	36	27	72	243	74
102	249	184	4	21	243	2	15

Data dalam biner :

```

00010001 10001000 00011100 11100011 01111001 01011100 10011111
11010001
00110010 01001110 10001000 00100100 00011011 01001000 11110011
01001010
01100110 11111001 10111000 00000100 00010101 11110011 00000010
00001111
    
```

Dalam baris yang pertama dipakai untuk menyisipkan pesan yaitu **U**, pada baris kedua yang digunakan untuk menyisipkan pesan teks yaitu **M**, dan baris ketiga yang digunakan untuk menyisipkan pesan teks yaitu **A**.

3.3.3 Proses Penyisipan Pesan Menerapkan Metode CRT

Pada proses menyisipkan pesan akan dilakukan untuk mengambil nilai biner pesan teks dan nilai hexadesimal piksel yang sudah di ubah ke desimal dan di ubah kembali ke biner untuk *file* gambar sebanyak 8 bit pada proses penyisipan pesan

Untuk pesan teks : “U” dengan biner 01010101

Tabel 3.3 8 Bit File Gambar

17	136	28	227	121	92	159	209
50	78	136	36	27	72	243	74
102	249	184	4	21	243	2	15

Iterasi ke 1

- $X = 17 = 00010001$
- $Y = 00000000 = 0$ ($Y = 2$ -MSB dari X)
- $Z = 00010001 = 17$ ($Z = 6$ -LSB dari X)
- Ambil bilangan koprima $M_1 = 6$ dan $M_2 = 11$
- $R_1 = 17 \bmod 6 = 5, R_2 = 17 \bmod 11 = 6$
- Ambil bit pesan yang ke-1 = „1“

J	Z'	R ₁	R ₂	R ₁ < R ₂
1	17	5	6	Y

7. $X' = Z' + Y = 17 + 0 = 17$ diubah ke hexa = 11.....**dan seterusnya**

Dari hasil penyisipan pesan teks “U” ke dalam pixel *file* gambar yang pertama.

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
50	78	136	36	27	72	243	74
102	249	184	4	21	243	2	15

Untuk pesan teks : “M” dengan biner 01001101

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
50	78	136	36	27	72	243	74
102	249	184	4	21	243	2	15

Iterasi ke-2 :

- $X = 50 = 0011\ 0010$
- $Y = 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 = 0$ ($Y = 2$ -MSB dari X)
- $Z = 0011\ 0010 = 50$ ($Z = 6$ -LSB dari X)
- Ambil bilangan koprima $M_1 = 6$ dan $M_2 = 11$
- $R_1 = 50 \bmod 6 = 2, R_2 = 50 \bmod 11 = 6$
- Ambil bit pesan ke-1 = „1“

J	Z'	R ₁	R ₂	R ₁ < R ₂
1	50	2	6	Y

- $X' = Z'' + Y = 50 + 0 = 50$ diubah ke hexa = 32.....**Dan seterusnya**
 Dari hasil penyisipan pesan teks “M” ke dalam pixel *file* gambar yang kedua.

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
32	AE	88	24	1B	48	F3	4A
102	249	184	4	21	234	2	15

Untuk pesan teks : “A” dengan biner 0100001

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
32	AE	88	24	1B	48	F3	4A
102	249	184	4	21	243	2	15

Iterasi ke-3 :

- $X = 102 = 0110\ 0110$
- $Y = 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0 = 64$ ($Y = 2$ -MSB dari X)
- $Z = 0010\ 0110 = 38$ ($Z = 6$ -LSB dari X)
- Ambil bilangan koprima $M_1 = 6$ dan $M_2 = 11$
- $R_1 = 38 \bmod 6 = 2, R_2 = 38 \bmod 11 = 5$
- Ambil bit pesan ke-1 = „1“

J	Z'	R ₁	R ₂	R ₁ < R ₂
1	38	2	5	Y

$X'' = Z' + Y = 38 + 64 = 102$ diubah ke hexa = 66.....**Dan seterusnya**

Hasil dari penyisipan pesan teks "A" ke dalam pixel *file* gambar yang ketiga.

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
32	AE	88	24	1B	48	F3	4A
66	F9	B8	04	15	F3	02	0F

Setelah dilakukan penjumlahan maka dibawah ini adalah hasil perhitungan penyisipan pesan teks "UMA" yang telah menerapkan metode *Chinese Remainder Theorem*.

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
32	AE	88	24	1B	48	F3	4A
66	F9	B8	04	15	F3	02	0F

Ekstraksi

Berikutnya ini merupakan citra stego untuk diekstrak nilai pesannya sebanyak 8 bit. Dengan menggunakan langkah sebagai berikut:

Dari data yang digunakan diubah ke biner.

Heksadesimal: Untuk pesan teks : "U" dengan biner 01010101

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
32	AE	88	24	1B	48	F3	4A
66	F9	B8	04	15	F3	02	0F

Data dalam decimal:

17 136 28 227 121 92 159 209

Iterasi ke-1:

1. $X = 17 = 00010001$
2. $Z = 00010001 = 17$
3. $R_1 = 17 \text{ mod } 6 = 5$ dan $R_2 = 17 \text{ mod } 11 = 6$
4. $R_1 < R_2$, maka bit pesan ke-1 = „1“,**Dan Seterusnya**

Pesan = bit ke-1 U bit ke-2 U bit ke-3 U bit ke-4 bit U ke-5 U bit ke-6 U bit ke-7
 U bit ke-8 = „01010101“ untuk “U”.

Heksadesimal: Untuk pesan teks : “M” dengan biner 01001101

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
32	AE	88	24	1B	48	F3	4A
66	F9	B8	04	15	F3	02	0F

Data dalam desimal :

50 78 136 36 27 72 243 74

Iterasi ke-2 :

1. $X = 50 = 00110010$
2. $Z = 0011\ 0010 = 50$
3. $R_1 = 50 \bmod 6 = 2$ dan $R_2 = 50 \bmod 11 = 6$
4. $R_1 < R_2$, maka bit pesan ke-1 = „1“,**Dan Seterusnya**

Pesan = bit ke-1 U bit ke-2 U bit ke-3 U bit ke-4 bit U ke-5 U bit ke-6 U bit ke-7
 U bit ke-8 = “0111011” untuk “M”.

Heksadesimal: Untuk pesan teks : “A” dengan biner 0100001

11	88	1C	E3	79	5C	9F	D1
32	AE	88	24	1B	48	F3	4A
66	F9	B8	04	15	F3	02	0F

Data dalam desimal :

102 249 184 4 21 243 2 15

Iterasi ke-3 :

1. $X = 102 = 01100110$
2. $Z = 00100110 = 38$
3. $R_1 = 38 \bmod 6 = 2$ dan $R_2 = 38 \bmod 11 = 5$
4. $R_1 < R_2$, maka bit pesan ke-1 = „1“,**Dan Seterusnya**

Pesan = bit ke-1 U bit ke-2 U bit ke-3 U bit ke-4 bit U ke-5 U bit ke-6 U bit ke-7
 U bit ke-8 = “0 1 0 1 0 0 1 1” untuk “A”. Maka jika digabungkan hasilnya menjadi
 “UMA”

3.4 Perancangan *Interface*

Perancangan *interface* adalah rancangan *watermarking* yang berisi Tampilan menu utama, tampilan *form image watermarking*, tampilan *from* ambil data.

3.4.1 Tampilan Menu Utama

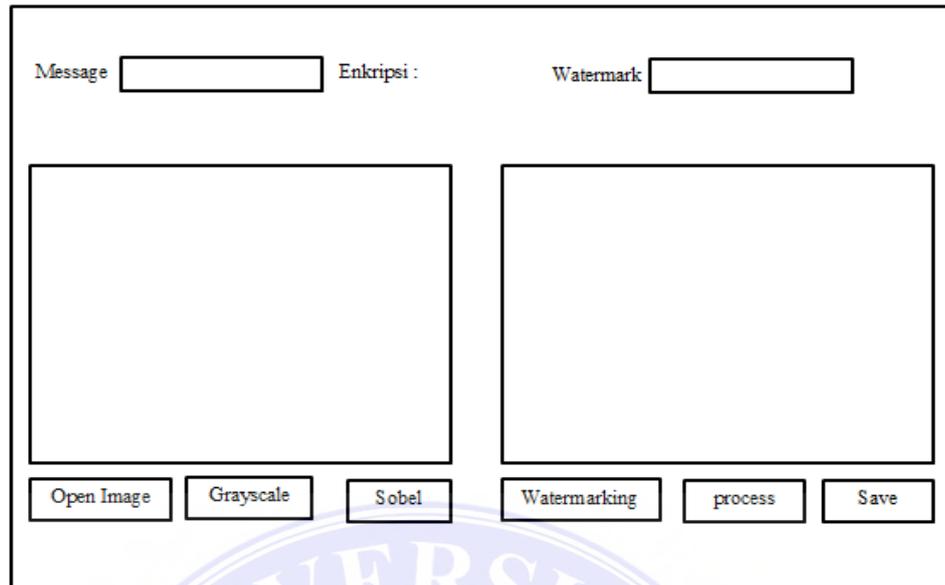
Pada tampilan form menu utama aplikasi ini berisikan tentang button untuk ke sub – sub menu, menu, bantuan dan keluar. aplikasi program ini dapat dilihat pada gambar 3.7 sebagai berikut:



Gambar 3.7 Tampilan Menu Utama Program

3.4.2 Tampilan Form *Image Watermarking*

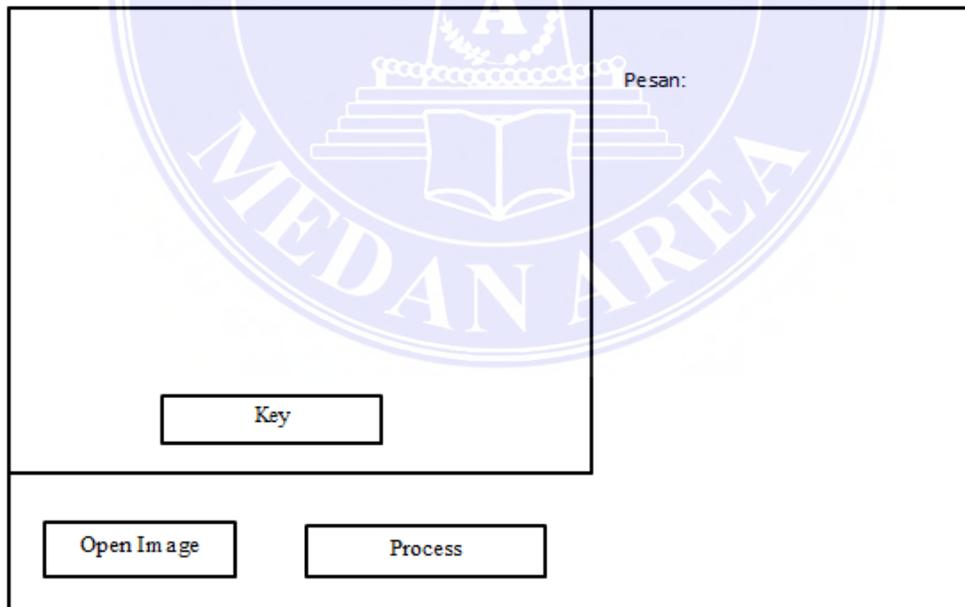
Pada tampilan *form Image Watermarking* untuk proses enkripsi dan deskripsi gambar dengan berbagai tombol *open image*, *grayscale*, *sobel*, *watermarking*, *process* dan *save*. *Form* menu aplikasi program ini dapat dilihat pada gambar 3.8 berikut:



Gambar 3.8 Form Image Watermarking

3.4.3 Tampilan Dekripsi

Tampilan form dekripsi ini adalah tampilan untuk mengambil data atau pesan dalam gambar yang sudah dienkripsi yang terdiri dari *open image*, *proses*. Dapat dilihat pada gambar 3.8 sebagai berikut:



Gambar 3.9 Form Ambil Data

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dalam hasil pembahasan dan uji coba yang sudah dikerjakan, mampu menyimpulkan:

1. Keseluruhan sistem dapat berjalan sesuai pada sistem yang telah dibangun dengan menggunakan *Chinese Remainder Theorem*(CRT) dengan deteksi tepi sobel dan berhasil menampilkan aplikasi untuk melihat data dan menampilkan kode gambar pada proses enkripsi dan dekripsi.
2. Image watermarking menggunakan metode *Chinese Remainder Theorem* (CRT) dengan deteksi tepi sobel untuk citra wallpaper sangat mudah untuk menggunakannya dan hasil juga lebih efektif.
3. Dari 16 pengujian sample data gambar yang berhasil diuji, dimana setiap gambar berbeda pixel dan ukuran gambar serta pesan yang disisipkan. Sebagai contoh pada data gambar yang berukuran 456 x 321 pixel kemudian ukuran gambar nya 458 kb setelah dilakukan proses enkripsi tetapi ukuran pixel gambar tidak mengalami perubahan pixel.
4. Untuk kualitas citra ke depannya dengan menambah *attack* lain agar membantu pengembangan metode CRT dengan deteksi tepi Sobel. Dalam pengembangan penggunaan watermarking pada metode agar citra RGB dapat menghasilkan kualitas yang lebih baik pada citra yang sudah *terwatermarking*.
5. Nilai PSNR nya diperoleh dari kombinasi metode CRT dengan deteksi tepi sobel adalah 33,13193.

5.2. Saran

Adapun saran untuk menjadi lebih sempurna sebuah sistem yang sudah dibuat adalah sebagai berikut :

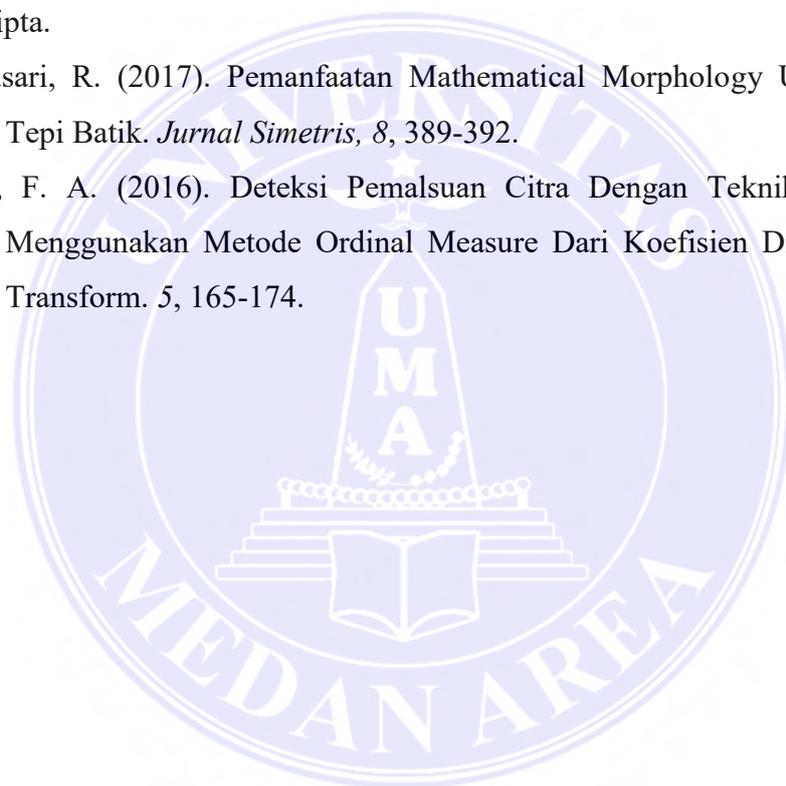
1. Ada baiknya sistem perlu dilakukan *update* secara berkala sesuai pada perkembangan ilmu, yang pastinya akan mempengaruhi pada sistem dalam *image prossesing* dan *watermarking*
2. Mengembangkan sistem ini dengan menyimpan data gambar dalam berbasis web
3. Sebaiknya sistem ini dikembangkan dengan adanya *login* agar lebih aman.



DAFTAR PUSTAKA

- Andi, P. (2017). Pengolahan Citra Berbasis Deteksi Tepi Prewitt Pada Gambar Gigi Manusia. *Eksplora Informatika*, 6, 98-105.
- Bustami, S.H. (2019). Uji Ketahanan Image Watermarking Dari Metode Chinese Remainder Theorem(CRT) Dengan Deteksi Tepi Canny Untuk Citra Rabbani. *Teknik Informatika*, 11, 100-106.
- Herawati, N. (2019). Teknik Watermarking Menggunakan Metode Crt Pada Deteksi Tepi Canny Untuk Perlindungan Hak Cipta (Dagadu). *Teknologi Technoscientia*, 11, 167-172.
- Herpendi. (2016). Aplikasi Pengelolaan Nilai Akademik Mahasiswa Dan DPNA (Daftar Peserta Dan Nilai Akhir). *Sains Dan Teknologi*, 02, 1-6.
- Kurniawati, I. D. (2017). Implementasi Algoritma Canny Dalam Pengenalan Wajah Menggunakan Antarmuka GUI Matlab. 1, 1-5.
- Kuswandi, E. R. (2019). Perbandingan Metode Robert Dan Metode Prewitt Untuk Deteksi Tepi Pada Citra Tanda Tangan. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 02, 155-158.
- Leman, D. (2018). *The 6 Th International Conference On Cyber And It Service Management (Citsm 2018) Expert System Diagnose Tubercu ... Citsm*.
- Mahajan, S. (2014). Efficient Algorithm For Rsa Text Encryption Using Cuda-C. *Computer Science & Information Technology (CS & IT)*, 233-241.
- Manullang, D. E. (2020). Penyisipan Pesan Ke Dalam File Video Menerapkan Metode Chinese Remainder Theorem. *Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer*, 3, 314-322.
- Ramadhani, I. (2017). Tactile Dikaitkan Dengan Pembelian Produk (Studi Kasus Wallpaper Dinding). *Jurnal Proporsi*, 2, 118-130.
- Reddy, V. L. (2012). Implementation Of LSB Steganography And Its Evaluation For Various File Formats. *Nt. J. Advanced Networking And Applications*, 2, 868-872.
- Rumetna, A. E. (2020). Segmentasi Pada Plat Kendaraan Menggunakan Metode Deteksi Tepi Canny Dan Thresholding . *Jurnal Simetris*, 1, 1-10.

- Sitohang, B. (2020). Analisis Dan Perbandingan Metode Sobel Edge Detection Dan Prewit Pada Deteksi Tepi Citra Daun Srilangka. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi*, 3, 314-322.
- Supriyatin, W. (2020). Perbandingan Metode Sobel, Prewitt, Robert Dan Canny Pada Deteksi Tepi Objek Bergerak. *Jurnal Ilmiah*, 12, 112-120.
- Susanto, S. H. (2019, Oktober). Uji Ketahanan Image Watermarking Dari Metode Chinese Remainder Theorem(CRT) Dengan Deteksi Tepi Canny Untuk Citra Rabbani. *11*, 100-106.
- Syamsudin, A. (2014). Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2007 Tentang Hak Cipta.
- Wahyusari, R. (2017). Pemanfaatan Mathematical Morphology Untuk Deteksi Tepi Batik. *Jurnal Simetris*, 8, 389-392.
- Zulfan, F. A. (2016). Deteksi Pemalsuan Citra Dengan Teknik Copy-Move Menggunakan Metode Ordinal Measure Dari Koefisien Discrete Cosine Transform. *5*, 165-174.



Lampiran

Lampiran 1

FORM MENU UTAMA

Imports System.Windows.Forms

Public Class Form1

```
Private Sub WatermarkingCRTToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object,
ByVal e As System.EventArgs) Handles WatermarkingCRTToolStripMenuItem.Click
    WatermarkingCRT.ShowDialog()
End Sub
```

```
Private Sub AmbilPesanToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles AmbilPesanToolStripMenuItem.Click
    AmbilData.ShowDialog()
End Sub
```

```
Private Sub TentangToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TentangToolStripMenuItem.Click
    Tentang.ShowDialog()
End Sub
```

```
Private Sub CToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles CToolStripMenuItem.Click
End
End Sub
```

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles MyBase.Load
End Sub
```

```
Private Sub AToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles AToolStripMenuItem.Click
End Sub
```

```
Private Sub BToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles BToolStripMenuItem.Click
End Sub
```

```
Private Sub PerhitunganToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs)
```

```
End Sub
End Class
```

INPUT GAMBAR

```
Imports System.Math
Imports Program1.steganografi
Imports System.Data.Sql
Imports System.Data.SqlClient
Public Class WatermarkingCRT
    Dim stega As New steganografi
    Dim ctrl As String
    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button1.Click
        Dim dialogResult As DialogResult = ofdlg.ShowDialog
        Label2.Text = ofdlg.FileName
        PictureBox2.ImageLocation = Label2.Text
        If (dialogResult = Windows.Forms.DialogResult.OK Or dialogResult =
Windows.Forms.DialogResult.Yes) Then
            filename = ofdlg.FileName
            img = Image.FromFile(filename)
            PictureBox1.Image = img
            PictureBox2.Image = Nothing
        Else
            filename = ""
            PictureBox1.Image = Nothing
            PictureBox2.Image = Nothing
        End If
    End Sub
End Sub
```

PROSES ENKRIPSI

```
Sub view()
    Module1.connect()
    strsql = "select * from enkripsi1"
    sqlcmd.CommandText = strsql
    sqlcmd.Connection = sqlconn
    sqlda.SelectCommand = sqlcmd
    sqldr = sqlcmd.ExecuteReader()
    ListView1.Items.Clear()
    While (sqldr.Read())
        With ListView1.Items.Add(sqldr("Pesan"))
            .subitems.add(sqldr("enkripsi"))
            .subitems.add(sqldr("gambar"))
        End With
    End While
    sqldr.Close()
End Sub
Sub simpan()
    If (txtpesan.Text = "") Then
        MsgBox("Lengkapi Data")
        Exit Sub
    End If
    Module1.connect()
    strsql = "insert into enkripsi1 (Pesan, enkripsi, gambar) values ('" &
    & txtpesan.Text & "','" & lblEnkripsi.Text & "','" & Label2.Text & "')"
End Sub
```

```
Dim sqlcmd As New SqlClient.SqlCommand
sqlcmd.CommandText = strsql
sqlcmd.Connection = sqlconn
On Error GoTo satu
sqlcmd.ExecuteNonQuery()
MsgBox("Data berhasil ditambah")
view()
```

```
Exit Sub
```

```
satu:
```

```
MsgBox("Maaf, Data yang anda tambahkan sama !!!")
```

```
End Sub
```

```
Dim filename As String = ""
Dim img As Bitmap = Nothing
Dim imgstega As Bitmap = Nothing
Sub grayscale()
Dim source As New Bitmap(PictureBox1.Image)
Dim red, green, blue, grayscale As Integer
For y As Integer = 0 To source.Height - 1
For x As Integer = 0 To source.Width - 1
red = source.GetPixel(x, y).R
green = source.GetPixel(x, y).G
blue = source.GetPixel(x, y).B
grayscale = red * 0.299 + green * 0.587 + blue * 0.114
source.SetPixel(x, y, Color.FromArgb(grayscale, grayscale, grayscale))
Next x
Next y
PictureBox2.Image = source
End Sub
Dim filename As String = ""
Dim img As Bitmap = Nothing
Dim imgstega As Bitmap = Nothing
Sub grayscale()
Dim source As New Bitmap(PictureBox1.Image)
Dim red, green, blue, grayscale As Integer
For y As Integer = 0 To source.Height - 1
For x As Integer = 0 To source.Width - 1
red = source.GetPixel(x, y).R
green = source.GetPixel(x, y).G
blue = source.GetPixel(x, y).B
grayscale = red * 0.299 + green * 0.587 + blue * 0.114
source.SetPixel(x, y, Color.FromArgb(grayscale, grayscale, grayscale))
Next x
Next y
PictureBox2.Image = source
End Sub
```

FROM WATERMARKING

```
Private Sub WatermarkingCRT_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
    ofd1g.Filter = "BITMAP PICTURES|*.bmp"  
    kunci(0, 0) = 1  
    kunci(0, 1) = 5  
    kunci(1, 0) = 9  
    kunci(1, 1) = 8  
    System.Windows.Forms.Form.CheckForIllegalCrossThreadCalls = False
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button2.Click
```

```
    If filename <> "" And txtpesan.Text <> "" Then  
        //inisialisasi pesan  
        lblEnkripsi.Text = ""  
  
        Dim pesan As String = txtpesan.Text.Replace(" ", "")  
  
        //cari tau apakah pesan ganjil  
        If Len(pesan) Mod 2 = 1 Then  
            //penamabahan huruf pertama pada pesan  
            pesan &= Strings.Right(pesan, 1)  
        End If  
  
        //deklasi array pesan  
        Dim psn(Len(pesan) - 1) As Char  
  
        //mengisi array pesan  
        For i As Integer = 0 To Len(pesan) - 1  
            psn(i) = Mid(pesan, i + 1)  
        Next  
  
        //deklarasi dan isi kode pesan  
        Dim kdPesan() As Integer = stega.Kode(psn)  
  
        Dim kdChiper(kdPesan.Length - 1) As Integer  
  
        //mengalikan array pesan  
        For i As Integer = 0 To kdChiper.Length - 1 Step 2  
            kdChiper(i) = ((kunci(0, 0) * kdPesan(i)) + (kunci(0, 1) * kdPesan(i + 1))) Mod 26  
            kdChiper(i + 1) = ((kunci(1, 0) * kdPesan(i)) + (kunci(1, 1) * kdPesan(i + 1))) Mod 26  
        Next  
  
        //deklarasi dan isi chiper  
        Dim chiper() As Char = stega.Huruf(kdChiper)  
  
        //mengisi label denga chiper  
        For i As Integer = 0 To chiper.Length - 1  
            lblEnkripsi.Text &= chiper(i)  
        Next
```

```

lblEnkripsi.Text = "Ekripsi : " & lblEnkripsi.Text

//deklarasi bilangan biner
Dim bilBiner As String = ""

//deklarasi jumlah chiper dan mengisi dengan nilai biner
Dim jlhChiper As String = stega.toBiner(chiper.Length)

//mengisi bilangan biner dengan data biner chiper
For i As Integer = 0 To chiper.Length - 1
    bilBiner &= stega.toBiner(Asc(chiper(i)))
Next

//memperbarui bilangan biner dengan menambahkan bit jumlah chiper di depan biner
bilBiner = jlhChiper & bilBiner

imgstega = Nothing
imgstega = img

Dim jlhBiner As Integer = Len(bilBiner)
Dim startStega As Integer = 1

For i As Integer = 0 To imgstega.Height - 1
    For j As Integer = 0 To imgstega.Width - 1
        If jlhBiner > 0 Then
            jlhBiner -= 3
            imgstega.SetPixel(j, i, Color.FromArgb((setBin(img.GetPixel(j, i).R, Mid(bilBiner,
startStega, 1))), setBin(img.GetPixel(j, i).G, Mid(bilBiner, startStega + 1, 1)),
setBin(img.GetPixel(j, i).B, Mid(bilBiner, startStega + 2, 1))))
            startStega += 3
        Else
            imgstega.SetPixel(j, i, Color.FromArgb(img.GetPixel(j, i).ToArgb))
        End If
    Next
Next

PictureBox1.Image = imgstega
Else
    MsgBox("Tolong Input Gambar dan Pesan!!")
End If
simpan()

End Sub
Function setBin(ByVal wrn As Integer, ByVal biner As Char) As Integer
    Dim nilai As Integer = 0

    If wrn Mod 2 = 1 Then
        If Val(biner) = 1 Then
            nilai = wrn
        Else
            nilai = wrn - 1
        End If
    Else
        If Val(biner) = 1 Then
            nilai = wrn + 1
        End If
    End If
End Function

```

```

Else
    nilai = wrn
End If
End If

Return nilai
End Function

Private Sub Button3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button3.Click
    SaveFileDialog1.Filter = "BITMAP PICTURES|*.bmp"

    Dim dialogresult As DialogResult = SaveFileDialog1.ShowDialog

    If dialogresult = Windows.Forms.DialogResult.OK Or dialogresult =
Windows.Forms.DialogResult.Yes Then
        imgstega.Save(SaveFileDialog1.FileName)
    End If

End Sub

Public Function getThreeNeighbourList(ByVal xPos As Integer, ByVal yPos As Integer, ByVal
source As Bitmap) As ArrayList
    Dim neighbourList As ArrayList = New ArrayList

    Dim xStart, xFinish, yStart, yFinish As Integer

    Dim pixel As Integer

    xStart = xPos - 1
    xFinish = xPos + 1

    yStart = yPos - 1
    yFinish = yPos + 1

    For y As Integer = yStart To yFinish
        For x As Integer = xStart To xFinish
            If (x < 0) Or (y < 0) Or (x > source.Width - 1) Or (y > source.Height - 1) Then
                neighbourList.Add(0)
            Else
                pixel = source.GetPixel(x, y).R

                neighbourList.Add(pixel)
            End If
        Next x
    Next y

    Return neighbourList
End Function

Public Function getSobelValue(ByVal neighbourList As ArrayList, ByVal maskType As
String) As Integer
    Dim result As Integer = 0

    Dim sobelX As Integer(,) = {{-1, 0, 1}, {-2, 0, 2}, {-1, 0, 1}}

```

```

Dim sobelY As Integer(,) = {{1, 2, 1}, {0, 0, 0}, {-1, -2, -1}}

Dim count As Integer = 0

If (maskType.Equals("X")) Then
    For y As Integer = 0 To 2
        For x As Integer = 0 To 2
            result = result + (sobelX(x, y) * Convert.ToInt16(neighbourList(count)))

            count = count + 1
        Next x
    Next y
ElseIf (maskType.Equals("Y")) Then
    For y As Integer = 0 To 2
        For x As Integer = 0 To 2
            result = result + (sobelY(x, y) * Convert.ToInt16(neighbourList(count)))

            count = count + 1
        Next x
    Next y
End If

Return result
End Function
Sub sobel()
    Dim source As New Bitmap(PictureBox1.Image)
    Dim sobelResult As New Bitmap(PictureBox1.Image)

    Dim sobelX, sobelY, magnitude As Integer

    Dim neighbourList As ArrayList = New ArrayList

    For y As Integer = 0 To source.Height - 1
        For x As Integer = 0 To source.Width - 1
            neighbourList.Clear()

            neighbourList = getThreeNeighbourList(x, y, source)

            sobelX = getSobelValue(neighbourList, "X")
            sobelY = getSobelValue(neighbourList, "Y")

            magnitude = Math.Sqrt(Math.Pow(sobelX, 2) + Math.Pow(sobelY, 2))

            If magnitude > 255 Then
                magnitude = 255
            End If

            sobelResult.SetPixel(x, y, Color.FromArgb(magnitude, magnitude, magnitude))
        Next x
    Next y

    PictureBox3.Image = sobelResult
    PictureBox3.SizeMode = PictureBoxSizeMode.StretchImage
End Sub
Enum fungsi

```

```
        gray = 0
        sobel = 1
    End Enum

    Dim m_fungsi As fungsi = fungsi.gray

    Dim isPrecessing As Boolean = False
    Private Sub BackgroundWorker1_RunWorkerCompleted(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.ComponentModel.RunWorkerCompletedEventArgs) Handles
BackgroundWorker1.RunWorkerCompleted
        MsgBox("Perhitungan MSE = 18.776.656 dan PNSR = 33.13193")
        isPrecessing = False
        Me.Text = "Deteksi Tepi Dengan Grayscale"
    End Sub

    Private Sub BackgroundWorker1_DoWork(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.ComponentModel.DoWorkEventArgs) Handles BackgroundWorker1.DoWork
        Me.Text = "Deteksi Tepi Dengan Grayscale dan Tepi Sobel(Tunggu)..."
        isPrecessing = True
    Try
        If m_fungsi = fungsi.gray Then
            grayscale()
        End If

        If m_fungsi = fungsi.sobel Then
            sobel()
        End If
    Catch ex As Exception
        MsgBox(ex.Message)
    End Try
    End Sub

    Private Sub Button4_Click_1(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button4.Click
        If isPrecessing = False Then
            m_fungsi = fungsi.sobel
            BackgroundWorker1.RunWorkerAsync()
        Else
            MsgBox("Tunggu Dulu!")
        End If
    End Sub

    Private Sub Button5_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button5.Click
        If isPrecessing = False Then
            m_fungsi = fungsi.gray
            BackgroundWorker1.RunWorkerAsync()
        Else
            MsgBox("Tunggu Dulu!")
        End If
    End Sub

    Sub isiWatermark()
        Dim NF As New Font("Impact", 36, FontStyle.Italic)
```

```
Dim NB As New SolidBrush(Color.FromArgb(128, 0, 0, 0))
Dim bmp As Bitmap = PictureBox1.Image

Dim graphic As Graphics = Graphics.FromImage(bmp)
Dim point As New Point(10, (bmp.Height / 2))
graphic.DrawString(TextBox1.Text, NF, NB, point)
graphic.Dispose()

PictureBox1.Image = bmp
End Sub
Private Sub Button6_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button6.Click
    If TextBox1.Text = "" Then
        MsgBox("Silahkan Ketik Kata Watermark", vbExclamation, "Adanusa")
        Exit Sub
    Else
        isiWatermark()
    End If
End Sub

Private Sub txtpesan_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles txtpesan.TextChanged

End Sub

Private Sub TextBox1_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TextBox1.TextChanged

End Sub

Private Sub BackgroundWorker2_DoWork(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.ComponentModel.DoWorkEventArgs)

End Sub
End Class
```

PROSES DEKRIPSI

```
Imports Program1.steganografi
Public Class AmbilData
    Dim stega As New steganografi

    Dim imgstega As Bitmap

    Dim filename As String = ""

    Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button1.Click
        Dim dialogresult As DialogResult = ofdlg.ShowDialog

        If dialogresult = Windows.Forms.DialogResult.OK Or dialogresult =
Windows.Forms.DialogResult.Yes Then
            imgstega = Nothing
            imgstega = Image.FromFile(ofdlg.FileName)
        End If
    End Sub
End Class
```

```

        PictureBox1.Image = imgstega
        filename = ofdlg.FileName
    Else
        filename = ""
    End If
End Sub
Function getBin(ByVal wrn As Integer) As String
    If wrn Mod 2 = 1 Then
        Return "1"
    Else
        Return "0"
    End If
End Function

Private Sub Button2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Button2.Click
    If filename <> "" Then
        //inisialisasi pesan
        lblChiper.Text = ""
        lblPesan.Text = ""

        Dim bilBiner As String = ""

        Dim jlhPesan As String = ""
        //ambil keterangan jumlah pesan
        jlhPesan &= getBin(imgstega.GetPixel(0, 0).R) & getBin(imgstega.GetPixel(0, 0).G) &
getBin(imgstega.GetPixel(0, 0).B)
        jlhPesan &= getBin(imgstega.GetPixel(1, 0).R) & getBin(imgstega.GetPixel(1, 0).G) &
getBin(imgstega.GetPixel(1, 0).B)
        jlhPesan &= getBin(imgstega.GetPixel(2, 0).R) & getBin(imgstega.GetPixel(2, 0).G)

        Dim jlhBiner = (stega.ToDecimal(jlhPesan) + 1) * 8

        For i As Integer = 0 To imgstega.Height - 1
            For j As Integer = 0 To imgstega.Width - 1
                If jlhBiner > 0 Then
                    jlhBiner -= 3
                    bilBiner &= getBin(imgstega.GetPixel(j, i).R)
                    bilBiner &= getBin(imgstega.GetPixel(j, i).G)
                    bilBiner &= getBin(imgstega.GetPixel(j, i).B)
                Else
                    GoTo lanjut
                End If
            Next
        Next

        lanjut:
        Dim chiper As String = ""
        For i As Integer = 2 To Len(bilBiner) / 8
            chiper &= Chr(stega.ToDecimal(Mid(bilBiner, i * 8 - 7, 8)))
        Next

        lblChiper.Text = "Enkripsi : " & chiper

        //dekripsi array pesan
    
```

```

Dim _chiper(Len(chiper) - 1) As Char

//mengisi array pesan
For i As Integer = 0 To Len(_chiper) - 1
    _chiper(i) = Mid(chiper, i + 1)
Next

//deklarasi dan isi kode pesan
Dim kdChiper() As Integer = stega.Kode(_chiper)

Dim kdPesan(kdChiper.Length - 1) As Integer

//mengalikan array pesan
For i As Integer = 0 To kdChiper.Length - 1 Step 2
    kdPesan(i) = ((invKunci(0, 0) * kdChiper(i)) + (invKunci(0, 1) * kdChiper(i + 1))) Mod
26
    kdPesan(i + 1) = ((invKunci(1, 0) * kdChiper(i)) + (invKunci(1, 1) * kdChiper(i + 1)))
Mod 26
Next

//deklarasi dan isi chiper
Dim pesan() As Char = stega.Huruf(kdPesan)

For i As Integer = 0 To pesan.Length - 1
    lblPesan.Text &= pesan(i)
Next

lblPesan.Text = "Pesan : " & lblPesan.Text
End If
End Sub

Private Sub AmbilPesan_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    ofdlg.Filter = "BITMAP PICTURES|*.bmp"
    invKunci(0, 0) = 4
    invKunci(0, 1) = 17
    invKunci(1, 0) = 15
    invKunci(1, 1) = 7
End Sub

Private Sub TextBox1_TextChanged(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles TextBox1.TextChanged

End Sub

Private Sub PictureBox1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles PictureBox1.Click

End Sub
End Class

```

Data Sample









SS7905



Lampiran 2. SK pembimbing Skripsi



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Kiriati Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 (081) 7366878, 7360188, 7364340, 7366701, Fax (081) 7368988 Medan 03222
Kampus II : Jalan Sefelzadi Nomor 79 / Jalan Gai Basya Nomor 70 A (081) 8225852, Fax (081) 8226331 Medan 20122
Website: www.uma.ac.id E-mail: info_medan@uma.ac.id

Nomor : 220/FT.6/01.10/XII/2021
Lampir : -
Hal : Perubahan Judul Tugas Akhir & Perpanjang SK Pembimbing Tugas Akhir

2 Desember 2021

Yth, Pembimbing Tugas Akhir
Susilawati, S.Kom, M.Kom
Nurul Khairina, S. Kom, M. Kom
di
Tempat :

Dengan hormat,
Sehubungan dengan adanya perubahan judul tugas akhir dan telah berakhirnya waktu masa berlaku SK pembimbing nomor 34/FT.6/01.10/IV/2021 pada tanggal 30 April 2021 maka perlu diterbitkan kembali SK Pembimbing Skripsi baru atas nama mahasiswa tersebut :

N a m a : Dearni Br. Munthe
N P M : 178160014
Jurusan : Informatika

Maka dengan hormat kami mengharapkan kesediaan saudara :

1. **Susilawati, S.Kom, M.Kom** (Sebagai Pembimbing I)
2. **Nurul Khairina, S. Kom, M. Kom** (Sebagai Pembimbing II)

Adapun Tugas Akhir Skripsi berjudul :

"Perancangan *Image Watermarking* Menggunakan Metode *Chinese Remainder Theorem* (CRT) dengan Deteksi Tepi Sobel untuk Citra Wallpaper Dinding".

SK Pembimbing ini berlaku selama enam bulan terhitung sejak SK ini diterbitkan. Jika proses pembimbing melebihi batas waktu yang telah ditetapkan, SK ini dapat ditinjau ulang.

Demikian kami sampaikan, atas kesediaan saudara diucapkan terima kasih.



Dr. Rachma El Syah, S. Kom, M. Kom

Lampiran 3. Surat Penelitian Dan pengambilan Data Tugas Akhir



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus I : Jalan Medan Nomor 1 Medan Estate/Jalan PBSI Nomor 1 ☎ (061) 7306870, 7306198, 7304348, 7306781, Fax: (011) 7369398 Medan 20222.
Kampus II : Jalan Setiabudi Nomor 79 / Jalan Sei Seraya Nomor 70 A. ☎ (061) 8225602, Fax: (061) 8226331 Medan 20122.
Website: www.teknik.uma.ac.id E-mail: univ_medan@uma.ac.id

Nomor : 156 /FT.6/01.10/X/2021 1 Oktober 2021
Lamp : -
Hal : **Penelitian Dan Pengambilan Data Tugas Akhir**

Yth. Pimpinan PT. Adanusa Udhaya Utama
Jln. Cemara No. 11
Di
Medan

Dengan hormat,
Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu berkenan untuk memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami tersebut dibawah ini :

NO	N A M A	N P M	PRODI
1	Dearni br Munthe	178160014	Informatika

Untuk melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir pada perusahaan/Instansi yang Bapak/Ibu Pimpin.

Perlu kami jelaskan bahwa Pengambilan Data tersebut adalah semata-mata untuk tujuan ilmiah dan Skripsi yang merupakan salah satu syarat bagi mahasiswa tersebut untuk mengikuti ujian sarjana lengkap pada Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan tidak untuk dipublikasikan, dengan judul penelitian :

Image Watermarking Menggunakan Metode Chinese Remainder Theorem (CRT) dengan Deteksi Tepi Sobel untuk Citra Wallpaper Dinding

Atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.


Dekan,
Dina Maizana, MT

Tembusan :
1. Ka. BAMA
2. Mahasiswa
3. File

Lampiran 4. Surat Selesai penelitian

PT. ADANUSA UDHAYA UTAMA

Office .
Jln. Cemara No. 11, Medan 20371
Phone : (+6261) 6611106

SURAT KETERANGAN 02/AUU/019/2021

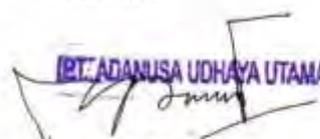
Berdasarkan surat dekan fakultas Teknik universitas medan area nomor 156/FT 6/01 10/X/2021 tanggal 01 Oktober 2021 tentang "Penelitian dan Mengambil Data Tugas Akhir" Maka dengan ini pimpinan PT. ADANUSA UDHAYA UTAMA menerangkan bahwa:

Nama : DEARNI BR MUNTHE
Npm : 178160014
Jurusan : SI- Teknik Informatika

Telah selesai melaksanakan Penelitian dan Pengambilan Data Tugas Akhir Dengan Judul :
"Image Watermarking Menggunakan Metode Chinese Remainder Theorem Dengan Deteksi Tepi Sobel Untuk Citra Wallpaper Dinding"

Demikian surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 15 Desember 2021
Direktur,


PT. ADANUSA UDHAYA UTAMA
Arsiad

Lampiran 5. Screenshot Plagiarism Skripsi



The screenshot displays a Turnitin similarity report for a document titled "_DearnibrMunthe(178160014).skripsi1-5.docx". The report includes the following details:

PAPER NAME	AUTHOR
_DearnibrMunthe(178160014).skripsi1-5.docx	178160014 Dearn br Munthe

WORD COUNT	CHARACTER COUNT
9064 Words	51245 Characters

PAGE COUNT	FILE SIZE
59 Pages	4.8MB

SUBMISSION DATE	REPORT DATE
May 20, 2022 11:22 AM GMT+7	May 20, 2022 11:24 AM GMT+7

25% Overall Similarity
The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 25% Internet database
- 5% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 10% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Small Matches (Less then 10 words)

The background of the screenshot features a large, semi-transparent watermark of the Universitas Medan Area logo, which includes a central emblem with a star and the letters 'U', 'M', and 'A' stacked vertically, surrounded by the text 'UNIVERSITAS MEDAN AREA'.