

**Penyembunyian *File* Teks ke dalam Citra *Digital* Menggunakan Metode  
*Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* dan Algoritma  
Enkripsi *Enigma***

*Diajukan untuk Menyusun Tugas Akhir  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Unsri*



Oleh:

**Yashinta Ayudia Salmaa**  
09021181419015

**Jurusan Teknik Informatika**  
**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**2019**

LEMBAR PENGESAHAN USULAN TUGAS AKHIR

PENYEMBUNYIAN FILE TEKS KE DALAM CITRA *DIGITAL*  
MENGUNAKAN METODE *ADAPTIVE ERROR LEAST SIGNIFICANT BIT*  
*REPLACEMENT* DAN ALGORITMA ENKRIPSI *ENIGMA*

Oleh:

Yashinta Ayudia Salmaa  
NIM : 09021181419015

Palembang, Desember 2019

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Samsuryadi, M. Kom., Ph.D.  
NIP. 197102041997021003



Osvari Arsalan, M.T.  
NIP. 198806282018031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Pramadita, M.T.  
NIP. 197706012009121004

Scanned with  
CamScanner



TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Kamis tanggal 26 Desember 2019 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Yashinta Ayudia Salmaa  
NIM : 09021181419015  
Judul : Penyembunyian *File* Teks Kedalam Citra *Digital* Menggunakan Metode *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* dan Algoritma Enkripsi *Enigma*.

1. Pembimbing I

Samsuryadi, M.Kom., Ph.D  
NIP. 197102041997021003



2. Pembimbing II

Osvari Arsalan, S.Kom., M.T.  
NIP. 198806282018031001



3. Penguji I

Hardini Novianti, M.T.  
NIP. 197911012014042002



4. Penguji II

M. Ali Buchari, M.T  
NIP. 198803302019031007



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, MT  
NIP. 197706012009121004

## HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

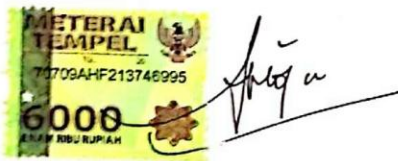
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yashinta Ayudia Salmaa  
NIM : 09021181419015  
Program Studi : Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Penyembunyian *File* Teks ke dalam Citra *Digital* Menggunakan Metode *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* dan Algoritma Enkripsi *Enigma*  
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 5 %

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, Desember 2019



Yashinta Ayudia Salmaa  
NIM. 09021181419015

**MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**In the middle of difficulty lie opportunity**

**-Albert Einstein-**

**There is no limit of struggling**

**Kupersembahkan Skripsi ini kepada:**

- 1. Allah SWT**
- 2. Kedua Orang Tuaku**
- 3. Kakakku**
- 4. Keluarga Besar Teknik Informatika Unsri**
- 5. Almamaterku**
- 6. Kerak Squad**



**TREATMENT OF TEXT FILE IN DIGITAL IMAGE USING THE ADAPTIVE  
MINIMUM ERROR LEAST SIGNIFICANT BIT REPLACEMENT METHOD AND  
ENIGMA ENCRYPTION ALORITM**

**By :**

**Yashinta Ayudia Salmaa**

**09021181419015**

**ABSTRACT**

Steganography is a technique for hiding messages so only the sender and certain authorities know the message exist. At this time, steganography can be applied to the computer field as a method to secure a files and hiding secret messages into media images of sound files, video files, and others. This study aims to hide text files into digital images by using the Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement method and the Enigma Encryption Algorithm. Tests carried out with a total of 10 digital image data with dimensions 2448 \* 2448, it can be seen that the Enigma Encryption Algorithm and the AMELSBR Method succeeded in carrying out the results of the analysis comparison with PSNR. The Enigma Encryption Algorithm can encrypt the text file well using symmetric enigma key codes with a scale range of keys 0-255. AMELSBR method can insert text files that have been encrypted into digital images properly and the results of images before and after encryption the results are still the same as the original image.

**Key Words:** *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement, Algoritma Enkripsi Enigma, Citra Digital, File, PSNR*

**PENYEMBUNYIAN FILE TEKS DALAM CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN  
METODE *ADAPTIVE MINIMUM ERROR LEAST SIGNIFICANT BIT*  
*REPLACEMENT* DAN ALGORITMA ENKRIPSI *ENIGMA***

Oleh :

**Yashinta Ayudia Salmaa**

**09021181419015**

**ABSTRAK**

*Steganography* adalah salah satu teknik untuk melakukan penyembunyian pesan sehingga hanya pengirim dan otoritas tertentu yang mengetahui bahwa pesan itu ada. Pada saat ini, *steganography* dapat diaplikasikan kedalam bidang komputer sebagai metode pengaman *file* dan penyembunyian pesan rahasia kedalam media gambar *file* suara, *file* video, dan lain-lain. Penelitian ini bertujuan menyembunyikan *file* teks kedalam citra *digital* dengan menggunakan metode *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* dan Algoritma Enkripsi *Enigma*. Pengujian dilakukan dengan jumlah 10 data citra *digital* yang berukuran dimensi 2448\*2448, dapat diketahui bahwa Algoritma Enkripsi *Enigma* dan Metode AMELSBR berhasil melakukan hasil perbandingan analisis dengan PSNR. Algoritma Enkripsi *Enigma* dapat mengenkripsi *file* teks tersebut dengan baik menggunakan *code key enigma symmetry* dengan skala *range key* 0-255. Metode AMELSBR dapat melakukan penyisipan *file* teks yang telah di enkripsi ke dalam citra *digital* dengan baik dan hasil citra sebelum dan sesudah di enkripsi hasilnya masih tetap sama seperti citra asli.

**Kata Kunci:** *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement*, Algoritma Enkripsi *Enigma*, Citra *Digital*, *File*, PSNR

## KATA PENGANTAR



Segala puji syukur kepada Allah SWT atas segala karunia, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penyembunyian *File* Teks ke dalam Citra *Digital* Menggunakan Metode *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* dan Algoritma Enkripsi *Enigma*” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Perjalanan panjang telah penulis lalui dalam rangka perampungan penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tuaku tercinta Bapak Arbas Napoleon dan Ibu Dina Budilasnani, kakakku Yudhi Irawan, serta seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan berharga berupa kasih sayang, nasihat, motivasi, materi dan doa.
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Rifkie Primartha, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika yang telah membimbing dan memberi motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Samsuryadi, M.kom., Ph.D selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Osvari Arsalan, M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu



- dan tenaga serta memberi nasihat, saran, motivasi dan koreksi yang sangat berarti dalam membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Hardini Novianti, M.T. dan Bapak M. Ali Bucharri, M.T. selaku Dosen Penguji I dan II yang telah memberikan tanggapan dan saran yang bermanfaat dalam pengerjaan skripsi ini.
  6. Bapak Samsuryadi, M. Kom., Ph.D selaku penasihat akademik yang telah memberikan arahan, masukan, dan nasihat serta memudahkan seluruh hal yang berkaitan dengan perkuliahan dan pengajuan judul tugas akhir ini.
  7. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama proses perkuliahan.
  8. Seluruh staf administrasi dan pegawai Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu menciptakan lingkungan belajar yang efektif, adil, dan berkualitas.
  9. Seluruh teman-teman anggota IF Reguler 2014.
  10. Seluruh teman-teman anggota IF Bilingual 2014.
  11. Kakak-kakak tingkat IF angkatan 2012 dan 2013, serta adik-adik tingkat angkatan 2015 dan 2016 yang telah banyak sekali membantu Penulis.
  12. Teman-teman anggota Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) 2014,2015 dan 2016, serta organisasi- organisasi lain yang telah memberikan ruang bagi penulis untuk belajar dan berkarya.
  13. Kerak Squad yang selalu menemani, menghibur, mengingatkan serta memberi semangat untuk menyelesaikan tugas akhir .
  14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga segala kebaikan yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata, dengan segala kerendahan hati, semoga Skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Desember 2019



Yashinta Ayudia Salmaa

## DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
TANDA LULUS SIDANG UJIAN AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang.....	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-3
1.6 Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-4

### BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Algoritma Enkripsi <i>Enigma</i> .....	II-2
2.3 <i>Steganography</i> .....	II-5
2.4 <i>Steganography</i> pada citra.....	II-8
2.5 <i>Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement</i> .....	II-9
2.5.1 <i>Embedding</i> .....	II-9
2.5.2 <i>Extraction</i> .....	II-12
2.6 <i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	II-13
2.6.1 Grayscale Struktur RUP.....	II-13

2.2.1 Fase-fase RUP .....	II-14
2.7 Kesimpulan .....	II-15

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan.....	III-1
3.2 Unit Penelitian .....	III-1
3.3 Data .....	III-1
3.3.1 Jenis Data .....	III-1
3.3.2 Sumber Data.....	III-1
3.4 Tahapan Penelitian.....	III-2
3.4.1 Analisis Masalah .....	III-2
3.4.2 Menentukan Kerangka Kerja ( <i>framework</i> ).....	III-3
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-3
3.6 Tahapan Penelitian.....	III-4

### BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Fase Insepsi.....	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis .....	IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-3
4.2.3 Analisis dan Desain .....	IV-5
4.2.3.1 Analisis Perangkat Lunak.....	IV-5
4.2.3.2 Desain Perangkat Lunak.....	IV-8
4.3 Fase Elaborasi .....	IV-16
4.3.1 Pemodelan Bisnis .....	IV-19
4.3.1.1 Perancangan Data.....	IV-19
4.3.1.2 Perancangan Antar Muka.....	IV-19
4.3.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-22
4.3.3 Diagram Sequence .....	IV-23
4.3.3 Kebutuhan Sistem.....	IV-23
4.4 Fase Konstruksi.....	IV-27
4.4.1 Kebutuhan Sistem.....	IV-27
4.4.2 Diagram Kelas.....	IV-27
4.4.3 Implementasi.....	IV-29
4.4.3.1 Implementasi Kelas.....	IV-29
4.4.3.2 Antar Muka.....	IV-30
4.4.3.2 Antar Muka.....	IV-32
4.5 Fase Transisi .....	IV-32
4.5.1 Pemodelan Bisnis.....	IV-32
4.5.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-32

4.5.3	Renacana Pengujian.....	IV-32
4.5.3.1	Renacana Pengujian <i>Use Case</i> memilih <i>Datset file</i> text.....	IV-33
4.5.3.2	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Embedded</i> File.....	IV-34
4.5.3.3	Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Extraction File</i> .....	IV-35
4.3.1.1	Perancangan Data.....	IV-35
4.5.4	Implementasi.....	IV-36
4.5.4.1	Pengujian <i>Use Case</i> Memilih <i>Dataset File</i> Text.....	IV-37
4.5.4.2	Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Embedded file</i> .....	IV-38
4.5.4.3	Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Embedded file</i> .....	IV-40
4.5	Kesimpulan.....	IV-43

## BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1	Pendahuluan.....	V-1
5.2	Hasil Penelitian.....	V-2
5.2.1	Konfigurasi Hasil Enkripsi Algoritma <i>Enigma</i> .....	V-2
5.2.2	Hasil Penelitian penyembunyian file teks metode AMELSBK .....	V-3
5.3	Analisis Hasil Penelitian.....	V-6
5.4	Kesimpulan .....	V-8

## BAB VI PENDAHULUAN

6.1	Pendahuluan.....	VI-1
6.2	Kesimpulan .....	VI-1
6.3	Saran .....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA.....	xvii
---------------------	------

## DAFTAR TABEL

	Halaman
III-1 Tabel Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) ...	III-9
III-2 Tabel Penjadwalan Aktivitas.....	I-14
IV-1 Tabel Kebutuhan Fungsional .....	IV-4
IV-2 Tabel Kebutuhan Non Fungsional .....	IV-4
IV-3 Tabel Definisi Aktor <i>Use Case</i> .....	IV-9
IV-4 Tabel Definisi <i>Use Case</i> .....	IV-10
IV-5 Tabel Skenario <i>Use Case Browse file data set file txt</i> .....	IV-11
IV-6 Tabel Skenario Use Melakukan <i>Embedded</i> .....	IV-13
IV-7 Tabel Skenario <i>Use Case</i> Melakukan <i>Extraction</i> .....	IV-14
IV-8 Tabel Implementasi Kelas .....	IV-29
IV-9 Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memilih Dataset <i>file text</i> .....	IV-33
IV-10Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Embedded File</i> .....	IV-34
IV-11Tabel Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Melakukan <i>Extraction File</i> .....	IV-35
IV-12Tabel Pengujian use case memilih dataset <i>filetext</i> .....	IV-37
IV-13Tabel Pengujian use case melakukan <i>emnbbeded file</i> .....	IV-39
IV-14Tabel Pengujian use case melakukan <i>extraction file</i> .....	IV-40
Tabel Hasil Citra <i>Digital</i> yang telah dilakukan proses Enkripsi Algoritma <i>Enigma</i> dan proses penyisipan dengan metode AMELSBR .....	
	V-3

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xv</b>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **Pendahuluan**

Bab ini akan membahas mengenai penjelasan umum penelitian penyembunyian dan enkripsi *file*. Diantaranya adalah latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, sistematika penulisan dan kesimpulan.

### **Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi semakin mempermudah orang berkomunikasi. Salah satu bentuk komunikasi yang sering digunakan adalah mengirim dan menerima pesan. Seiring berkembangnya teknologi, semakin berkembang juga kejahatan terhadap keamanan pesan yang dikirim. Salah satu cara menghindari kejahatan terhadap suatu pesan adalah dengan memodifikasi pesan tersebut sehingga pihak yang tidak memiliki otoritas tidak dapat membaca pesan tersebut.

Teknik *steganography* ini telah banyak digunakan dalam strategi peperangan dan pengiriman sandi rahasia sejak zaman dahulu kala. Dalam Perang Dunia II, teknik *steganography* umum digunakan oleh tentara Jerman dalam mengirimkan pesan rahasia dari atau menuju Jerman (Morkel, dkk, 2005). Metode *Steganography Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* (AMELSBR) dalam metode ini proses penyisipan pesan rahasia kedalam media (cover object) memiliki beberapa tahapan utama antara lain *Capacity Evaluation*,



*Minimum Error Replacement* dan *Error Diffusion*. Sifat dari metode AMELSBR adalah beradaptasi dengan karakteristik lokal dari media penampung sehingga tidak terlalu menimbulkan distorsi yang berlebihan pada citra penampung yang telah disisipkan data digital rahasia (Prayudi dan Kuncoro, 2005).

Penelitian yang dilakukan adalah tentang membangun aplikasi steganografi menggunakan metode AMELSBR yang menggunakan berkas bitmap 24-bit sebagai media penampung (cover image), dengan data yang dapat disisipkan berupa teks, dan keluaran (output) adalah berupa berkas bitmap 24-bit (Prayudi dan Kuncoro, 2005). Salah satu cara untuk melakukan hal ini yaitu dengan menggunakan metode *steganography*. *Steganography* sudah banyak dipakai untuk mengamankan pesan-pesan rahasia yang bekerja dengan cara menyembunyikan keberadaan pesan dengan mengubahnya ke media lain. Contohnya dengan menyembunyikan pesan berupa *text* ke gambar, gambar ke gambar, *text* ke audio, dll. Oleh karena itu, selain pengirim dan penerima tidak ada pihak lain yang mengetahui adanya kehadiran pesan didalam media yang digunakan (Mousa dan Hammad, 2006).

Dari latar belakang dan penelitian sebelumnya tentang penyembunyian pesan dalam *steganography* dan *enkripsi*, maka dalam penelitian ini akan dilakukan penelitian tentang penyembunyian *file* dalam media citra gambar menggunakan metode *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* dan *enkripsi* menggunakan Algoritma *Enigma*.

### **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah teknik *steganography* dengan metode *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* (AMELSBR) dengan algoritma *enkripsi Enigma* dapat digunakan mengamankan data berbentuk *file word* dan *excel* pada sebuah foto.

Untuk menyelesaikan masalah di atas maka disusun menjadi dua pertanyaan penelitian (*Research Questions*):

1. Bagaimana mekanisme pengamanan pesan teks dengan cara enkripsi menggunakan Algoritma *Enigma* dan disisipkan dalam citra dengan metode AMELSBR?
2. Bagaimana mengevaluasi perbedaan citra sebelum dan sesudah proses penyisipan?

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini antara lain:

1. Mengembangkan perangkat lunak berbasis desktop yang mampu melakukan *embedding*, *extraction* kemudian enkripsi, deskripsi teks dengan Algoritma *Enigma* dan menyisipkan kedalam citra dengan metode AMELSBR.
2. Mengetahui hasil perbandingan citra sebelum dan sesudah tersisipi pesan teks dengan citra asli?

### **Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin didapatkan dari penulisan dan pelaksanaan penelitian ini adalah

1. Menjaga pesan teks rahasia agar tetap aman dan terjaga kerahasiaannya dari pihak yang tidak memiliki otoritas.
2. Mengetahui hasil perbandingan dari citra tersisipi dengan citra asli

### **Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Algoritma enkripsi yang digunakan pada penelitian ini adalah Algoritma *Enigma*.
2. Metode penyembunyian dengan teknik *steganography Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement (AMELSBR)*.
3. Data yang dijadikan objek penelitian merupakan *data set* standar yang diambil dari *testimage.org*, dan masukkan data *file* yang akan diproses adalah *file* berekstensi *txt* dari data sekunder.
4. Gambar yang digunakan dalam format JPG.

### **Sistematika Penulisan**

#### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini akan membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup, sistematika penulisan dan kesimpulan.

## **BAB II. KAJIAN LITERATUR**

Bab ini akan menjelaskan dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti pengetahuan dasar tentang keamanan, dengan melakukan proses enkripsi *file* terlebih dahulu, kemudian melakukan teknik *steganography* yang digunakan untuk menyembunyikan *file* ke dalam media gambar.

## **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai unit penelitian, tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini, tahapan proses secara umum, metode pengembangan perangkat lunak, teknik pengujian dan manajemen proyek perangkat lunak.

## **BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK**

Pada Bab IV menjelaskan tahapan dalam pembangunan perangkat lunak penyembunyian *file* kedalam media gambar.

## **BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**

Pada Bab V membahas hasil dan analisis dari percobaan yang dilakukan dalam penelitian.

## **BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada Bab VI berisi kesimpulan dan saran dari hasil percobaan dan hasil yang didapat dalam penelitian.

### **1.8 Kesimpulan**

Penelitian ini melakukan proses *enkripsi* terlebih dengan algoritma *enkripsi Enigma* kemudian melakukan proses penyembunyian data berupa *file* ke dalam media gambar dengan menggunakan metode *Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement* memainkan peran yang sangat penting dalam proses *steganography*. Yang bertujuan untuk membangun perangkat lunak yang dapat mengamankan dan menyembunyikan file ke dalam gambar dan mengetahui ukuran data pada gambar akan berubah atau tidak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altaay, Alaa. Al-jabbar., dan Sahrin, Sahib., (2012), *An Introduction to image Steganography Techniques*, dalam *Conferce Paper* November 2012, *ResearchGate*.
- Anderson, Ros John., dan Petitcolas, Fabient., (1999), *On the limit of Steganography*, dalam *Journal on Selected Areas in Communication*, Vol.16, No.4,pp.474-481.IEEE.
- Balvinder Singh, Sahil Kataria., Tarun Kumar., dan Narapat Singh Shekhwat., (2014) *A steganography Algorithm for Hiding Secret Message Inside Image Using Random Key 2014*, *Internasional Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, Vol.3 Issue 12.
- D. Seeetha, P.Eswaran., (2013), *Study on Steganography to Hide Secret Message inside an image*, *Journal of P2P Network Trends and Technology (IJPTT)*, vol 3 issue5.
- Eko, Ibrahim Ahmad., (2016) *Hibrid Kriotigrafi dan Steganografi Menggunakan RSA dan AMELSB*, Universitas Bandar Lampung, Lampung.
- Famela, Augried Leoni., (2016), *Enkripsi dan Deskripsi pada Mesin Enigma*, dalam <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/19110>
- Mousa, Marlin., dan Hammad, Leorn., (2006) *A Survey on Frecent Approach Combining Cryptography dan Steganography*, dalam *College of Computer Science dan Engineering, Dahrnan, Saudi Arabia*.
- Najib Mubarak., (2019), *Implementasi Algoritma Kriptografi Enigma Termodifikasi Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis PMRI Untuk Materi*

Komposisi Fungsi dan Fungsi Invers, dalam *UNION* Jurnal Pendidikan Matematika, Vol 7 No 1., Temanggung.

Miller, AR., (2008), *The Cryptographic Mathematics of Enigma*.

Roni, Setiawan., (2016) *Enkripsi Pesan Dalam Media gambar Menggunakan Metode Hibrid Tranposisi Kolom dan Adaptive Minimum Error Least Significant Bit Replacement*, Lampung.

Roziati Ibrahim, dan Teoh Suk Kuan., (2011), *Steganography Algorithm to Hide Secret Message Inside an Image, Faculty of Comouter Science and Information Technology, University Tun Hussien Onn Malaysia (UTHM), Batu Pahat Johor, Malaysia*.

Wang, Yinglei., Yu, Wing-kei., Xu, Sarah., Kan, Edwin., dan Suh, Edward., (2013) *Hidding Information in Flash Memory*, dalam *Symposium on Security dan Privacy*, 10.1109/SP.2013.26.IEEE.