

**PENERAPAN ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN CAESAR CIPHER GUNA
MENINGKATKAN KEAMANAN PADA APLIKASI LAYANAN BERBASIS WEB
(Studi Kasus KPPN Yogyakarta)**

**Skripsi
Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana**



Disusun oleh :

ZULHAJI GUSWANTORO

190018271

**PROGRAM STUDI S1 INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2024**

**APPLICATION OF THE *VIGENERE CIPHER* AND *CAESAR CIPHER* ALGORITHM TO
IMPROVE SECURITY IN WEB-BASED SERVICE APPLICATIONS**

(Case Study of KPPN Yogyakarta)

Thesis

**Prepared to fulfill some of the requirements
attain a Bachelor's degree**



Arranged by :

ZULHAJI GUSWANTORO

190018271

UNDERGRADUATE STUDY PROGRAM IN INFORMATICS

INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY

AHMAD DAHLAN UNIVERSITY

YOGYAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**PENERAPAN ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN CAESAR CIPHER GUNA
MENINGKATKAN KEAMANAN PADA APLIKASI LAYANAN BERBASIS WEB
(Studi Kasus KPPN Yogyakarta)**



Telah disetujui oleh:
Pembimbing



Nur Rochmah Dyah Puji Astuti, S.T., M.Kom.
NIP/NIY. 197608192005012001

LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI

SKRIPSI

**PENERAPAN ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN CAESAR CIPHER GUNA
MENINGKATKAN KEAMANAN PADA APLIKASI LAYANAN BERBASIS WEB
(Studi Kasus KPPN Yogyakarta)**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

ZULHAJI GUSWANTORO
1900018271

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada Jum'at, 19 Januari 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua : Nur Rochmah Dyah Puji Astuti, S.T., M.Kom.

Penguji 1 : Prof. Drs. Ir. Abdul Fadlil, M.T., Ph.D.

Penguji 2 : Ir. Nuril Anwar, S.T., M.Kom.

Yogyakarta, 20 Maret 2024

Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan



Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M. T.

NIPM. 19660812 199601 011 0784324

LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN
SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zulhaji Guswantoro
NIM : 1900018271
Prodi : Informatika
Judul TA/Skripsi : Penerapan Algoritma *Vigenere Cipher* Dan *Caesar Cipher* Guna Meningkatkan Keamanan Pada Aplikasi Layanan Berbasis Web (Studi Kasus KPPN Yogyakarta)

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/Kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 19 Januari 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Nur Rochman Dyah Puji Astuti, S.T., M.Kom.

NIP/NIY. 197608192005012001

Yang menyatakan,



ZULHAJI GUSWANTORO

1900018271

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

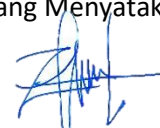
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zulhaji Guswantoro
NIM : 1900018271
Email : zulhaji1900018271@webmail.uad.ac.id..
Fakultas : Fakultas Teknologi Industri
Program Studi : S1 Informatika
Judul tugas akhir : Penerapan Algoritma Vigenere Cipher Dan Caesar Cipher Guna Meningkatkan Keamanan Pada Aplikasi Layanan Berbasis Web (Studi Kasus KPPN Yogyakarta).
Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 19 Januari 2024
Yang Menyatakan



Zulhaji Guswantoro

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zulhaji Guswantoro

NIM : 1900018271

Email: zulhaji1900018271@webmail.uad.ac.id

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Program Studi : S1 Informatika

Judul tugas akhir : Penerapan Algoritma *Vigenere Cipher* Dan *Caesar Cipher* Guna Meningkatkan Keamanan Pada Aplikasi Layanan Berbasis Web (Studi Kasus Kppn Yogyakarta).

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya (~~mengijinkan/tidak mengijinkan~~)* karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 19 Januari 2024

Mengetahui,
Dosen Pembimbing


Nur Rochmah Dyah Puji Astuti, S.T., M.Kom.
NIP/NIY. 197608192005012001

Yang menyatakan,


Zulhaji Guswantoro
1900018271

MOTTO

“Cintailah kekasihmu sekadarnya saja, sebab bisa jadi suatu saat kelak kamu akan membencinya, dan jika kamu benci seseorang, bencilah dengan sewajarnya saja, sebab mungkin kelak suatu saat kamu akan mencintainya”

(HR. Tirmidzi)

“Barang siapa banyak perbuatan baiknya, maka banyak pulalah temannya”

(Maziya Ats Tsaqofi)

“Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu,
maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.”

(HR. Tirmidzi)

“Bangun kesuksesan dari kegagalan. Keputusan dan kegagalan adalah dua batu loncatan yang paling baik menuju kesuksesan.”

(Dale Carnegie)

"Jika kamu tidak sanggup menahan lelahnya belajar maka kamu harus sanggup menahan perihnya kebodohan."

(Imam Syafi'i)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas rahmat, hidayah, serta pertolongan-Nya yang tak terhingga, sehingga penulisan naskah skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis. Tidak lupa penulis menyampaikan persembahan ini kepada:

1. Keluarga tercinta, kepada Bapak MUJIMAN dan Ibu MARYWATI selaku orang tua serta ketiga kakak MARYADI SAPUTRO, KELIK ADI MURJOKO dan FITRI ARSI MASITA. Atas doa yang diberikan, dukungan, serta kasih sayang yang tak pernah berkesudahan.
2. Rektor Prof. Dr. Muchlas, M.T., atas visi dan kepemimpinan cemerlangnya dalam memajukan kampus. Terima kasih atas dedikasi dan komitmen dalam memperbaiki pendidikan tinggi. Selain itu, kepada Dekan Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T., semoga menjadi pemimpin yang menginspirasi dan komitmen dalam menjaga kualitas pendidikan kampus, khususnya di Fakultas Teknologi Industri.
3. Dosen Pembimbing Ibu Nur Rochmah Dyah Puji Astuti, S.T., M.Kom, atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang luar biasa selama penyusunan skripsi ini.
4. Para Dosen Pengajar yang dengan penuh dedikasi telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, serta inspirasi kepada kami selama perjalanan akademik kami di kampus ini dan seluruh staf akademik dan administratif, yang telah memberikan dukungan akademis, teknis dan administratif yang diperlukan dalam perjalanan studi kami di kampus ini.
5. Diri sendiri, atas ketekunan, ketekunan, dan dedikasi yang telah ditunjukkan dalam menyelesaikan tugas ini. Semoga persembahan ini menjadi langkah awal dalam meraih cita-cita dan kesuksesan di masa depan.

Penulis menyadari bahwa persembahan ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap bahwa hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya-lah saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Algoritma Vigenere Cipher Dan Caesar Cipher Guna Meningkatkan Keamanan Pada Aplikasi Layanan Berbasis Web (Studi Kasus KPPN Yogyakarta)”. Skripsi ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi S1 Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan. Selain itu, skripsi ini juga dibuat sebagai salah satu wujud implementasi dari ilmu yang didapatkan selama masa perkuliahan. Penulis menyadari bahwa skripsi masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap dapat belajar lebih banyak lagi dalam mengimplementasikan ilmu yang didapatkan. Skripsi ini tentunya tidak lepas dari bimbingan, masukan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

- a. Bapak Prof. Dr. Muchlas, M.T., sebagai Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta dan Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Jamilatun, M.T., sebagai Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- b. Bapak Dr. Murinto, S.Si., M.Kom., sebagai Ketua Program Studi S1 Informatika yang telah memberikan dukungan selama masa perkuliahan di Program Studi S1 Informatika Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- c. Ibu Ir. Nur Rochmah Dyah Puji Astuti, S.T., M.Kom. sebagai dosen pembimbing utama dan Bapak Yudi Setiawan, S.T., M.Eng. sebagai dosen pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu memberikan dukungan, bimbingan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
- d. Kepada Ketua Laboratorium dan para staff akademik di Program Studi Informatika Universitas Ahmad Dahlan atas bimbingan dan dukungan teknis yang berharga selama studi Serta Para Dosen Pengajar, yang telah berbagi ilmu pengetahuan dan pengalaman yang mendalam selama masa perkuliahan.
- e. Keluarga tercinta, kepada Bapak MUJIMAN dan Ibu MARYWATI selaku orang tua serta ketiga kakak MARYADI SAPUTRO, KELIK ADI MURJOKO dan FITRI ARSI MASITA. Atas doa yang diberikan, dukungan, serta kasih sayang yang tak pernah berkesudahan.
- f. Teman-teman seperjuangan, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan, dan inspirasi dalam meniti perjalanan akademik ini.
- g. Semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis sadar sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan kemajuan bangsa.

Yogyakarta, 19 Januari 2024

Zulhaji Guswantoro

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
LEMBARAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN SURAT PERNYATAAN.....	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR KODE PROGRAM.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Kajian Penelitian.....	7
2.2 Landasan Teori	14
2.2.1 Metodologi SDLC.....	14
2.2.2 Pengertian Kriptografi	16
2.2.3 Kriptografi Klasik	17
2.2.4 Kriptografi Modern.....	18
2.2.5 Algoritma Simetris Dan Asimetris	18
2.2.6 <i>Vigenere Cipher</i>	20
2.2.7 <i>Caesar Cipher</i>	24
2.2.8 Uji Penetrasi (<i>Penetration Testing</i>)	26
2.2.9 <i>Wireshark</i>	27
2.2.10 <i>OWASP ZAP</i>	28

2.2.11 Flowchart.....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Subjek Penelitian.....	30
3.2 Objek Penelitian	30
3.3 Metode Pengumpulan Data	30
3.3.1 Observasi.....	31
3.3.2 Metode Kajian Literatur	31
3.3.3 Wawancara.....	31
3.4 Alat Penelitian	32
3.5 Tahapan Penelitian.....	33
3.5.1 Rencana Observasi (<i>Planning Observation</i>)	34
3.5.2 Analisis (<i>Analysis</i>)	34
3.5.3 Rancangan Desain	35
3.5.4 Implementasi Sistem.....	35
3.5.5 Pengujian Sistem	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisis Kebutuhan	37
4.2 Pengumpulan Data.....	38
4.3 Hasil Rencana Observasi	38
4.4 Perancangan Desain	39
4.4.1 Rancangan Desain <i>Use Case Diagram</i>	39
4.4.2 Desain <i>Flowchart</i> Proses Pengajuan Layanan Satuan Kerja.....	40
4.4.3 Desain <i>Flowchart</i> Proses Mengunduh Berkas Petugas Satuan Kerja	41
4.4.4 Desain <i>Flowchart Hybrid</i> Kriptografi Untuk Pengamanan Dokumen/Berkas	42
4.4.5 Desain <i>Flowchart</i> Dekripsi.....	43
4.5 Perhitungan Manual.....	44
4.5.1 Proses Perhitungan Manual Enkripsi <i>Caesar Cipher</i> Dan <i>Vigenere Cipher Hybrid</i>	44
4.5.2 Proses Dekripsi Ciphertext Pada <i>Vigenere Cipher</i> Dan <i>Caesar Cipher</i>	49
4.6 Implementasi <i>System</i>	53
4.6.1 Tampilan Pengajuan Dan <i>Encrypt</i> Data Layanan Pengguna	54
4.6.2 <i>Source Code Encrypt</i> Metode <i>Caesar Cipher</i>	56
4.6.3 <i>Source Code Encrypt</i> Metode <i>Vigenere Cipher</i>	57
4.6.4 <i>Source Code Decrypt</i> Berkas Layanan	58
4.7 Pengujian <i>System</i>	61
4.7.1 Hasil Pengujian Tingkat Keamanan Sistem Sebelum Menerapkan Metode Enkripsi Kriptografi.....	61

4.7.2 Hasil Pengujian Tingkat Keamanan Sistem Layanan Setelah Menerapkan Metode Kriptografi.....	69
4.7.3 Hasil Pengujian <i>Wireshark</i> Setelah Sistem Diterapkan Metode Kriptografi	73
4.7.4 Hasil Akhir Pengujian.....	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	78
5.1 KESIMPULAN	78
5.2 SARAN.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN	82
Lampiran : 1 Dokumentasi Wawancara, Obeservasi dan Pengumpulan Data.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pemodelan <i>Waterfall</i>	15
Gambar 2. 2 <i>Caesar wheel</i>	17
Gambar 2. 3 Proses Enkripsi dan Dekripsi Algoritma Simetris	19
Gambar 2. 4 Proses Enkripsi dan Dekripsi Algoritma Asimetris	19
Gambar 2. 5 Tabel <i>Tabula Recta</i>	21
Gambar 2. 6 Tabel ASCII	22
Gambar 2. 7 Tabel Proses Pergeseran <i>Caesar Chiper</i>	24
Gambar 3. 1 Pemodelan <i>Waterfall</i>	33
Gambar 4. 1 <i>Use case diagram</i> kebutuhan pengguna	39
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> Pengajuan Layanan	40
Gambar 4. 3 <i>Flowchart</i> Penerimaan Layanan	41
Gambar 4. 4 Alur Proses <i>Flowchart</i> Enkripsi	42
Gambar 4. 5 Alur <i>Flowchart</i> Proses Dekripsi	43
Gambar 4. 6 Tampilan Pengajuan Layanan Pengguna	54
Gambar 4. 7 <i>Decrypt</i> Berkas Pada Admin	58
Gambar 4. 8 Halaman login kppnjogja.id	62
Gambar 4. 9 Halaman <i>Home</i> Sistem Layanan	62
Gambar 4. 10 <i>Cloud Metadata Potentially Exposed</i>	64
Gambar 4. 11 <i>Absence of Anti-CSRF Tokens</i>	65
Gambar 4. 12 <i>CSP Header Not Set</i>	66
Gambar 4. 13 <i>Missing Anti-clickjacking Header</i>	67
Gambar 4. 14 <i>Server Leaks Information via "X-Powered-By"</i>	68
Gambar 4. 15 Halaman login sistem layanan kppnjogja.id baru	69
Gambar 4. 16 <i>Dashboard system</i> layanan kppnjogja.id	70
Gambar 4. 17 <i>Content Security Policy (CSP) Header Not Set</i>	71
Gambar 4. 18 <i>Missing Anti-clickjacking Header</i>	72
Gambar 4. 19 Pengujian Sistem Layanan Menggunakan <i>Wireshark</i>	73
Gambar 4. 20 <i>Test Ip</i> Sistem Layanan	74
Gambar 4. 21 Pengujian Menggunakan <i>Wireshark</i>	74
Gambar 4. 22 Pengujian <i>Wireshark</i>	75

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian	10
Tabel 2. 2 TABEL SUBSTITUSI MENGGESER 3 HURUF	25
Tabel 2. 3 <i>Flowchart symbol</i>	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Tingkat Keamanan Sebelum Menerapkan Metode Kriptografi	62
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Tingkat Keamanan Setelah Menerapkan Metode Kriptografi	70

DAFTAR KODE PROGRAM

<i>Listing Code 4. 1 Tampilan Pengajuan Layanan Satuan Kerja</i>	<i>54</i>
<i>Listing Code 4. 2. Encrypt Metode Caesar Cipher</i>	<i>56</i>
<i>Listing Code 4. 3 Enkripsi Vigenere Cipher</i>	<i>57</i>
<i>Listing Code 4. 4 Dekripsi Vigenere Cipher dan Caesar Cipher.....</i>	<i>59</i>

PENERAPAN ALGORITMA VIGENERE CIPHER DAN CAESAR CIPHER GUNA MENINGKATKAN KEAMANAN PADA APLIKASI LAYANAN BERBASIS WEB (Studi Kasus KPPN Yogyakarta)

**Zulhaji Guswantoro
1900018271**

ABSTRAK

Kantor Pelayanan Perbendaharaan Negara Yogyakarta memiliki sebuah sistem layanan berbasis web yang berguna untuk proses pengajuan dana keuangan kantor milik negara serta sebagai perantara pengumpulan berkas-berkas sebagai syarat administrasi pencairan dana negara. Pada *website* layanan kppnjogja.id masih terdapat kerentanan *cloud metadata yang* dapat tereksposnya data dan memanipulasi data. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibuat suatu penelitian untuk meningkatkan keamanan data pada sistem layanan dengan metode *hybrid* dua algoritma kriptografi.

Dalam penelitian ini yang menjadi subyek adalah sistem layanan kppnjogja.id . Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode wawancara dan studi pustaka. Tahap pengembangan aplikasi meliputi rencana observasi perancangan , pembuatan diagram alir data, pembuatan *Flowchart* proses, implementasi dan pengujian. *Flowchart* yang dibuat meliputi *Flowchart* proses enkripsi dekripsi metode *Vigenere Cipher* dan *Caesar Cipher* yang di*hybrid* , sedangkan pengujian sistem dilakukan uji penetrasi menggunakan *OWAS ZAP* dan *Wireshark* untuk dapat hasil analisis keamanan setelah diterapkan metode kriptografi.

Dari penelitian yang telah dilakukan, menghasilkan sistem layanan kppnjogja.id dengan keamanan yang telah ditingkatkan dengan *hybrid* metode kriptografi *Vigenere Cipher* dan *Caesar Cipher* untuk enkripsi dan dekripsi *file* teks. Hasil pengujian *OWASP ZAP* menunjukkan terdapat 5 kerentanan keamanan sebelum menerapkan metode keamanan kriptografi. Setelah diterapkan metode *hybrid Vigenere Cipher* dan *Caesar Cipher* kerentanan berkurang menjadi 2 kerentanan keamanan serta pada hasil pengujian *Wireshark* sistem telah menerapkan *TLS 1.3*, memberikan lapisan proteksi tambahan melalui fitur seperti enkripsi *end-to-end* dan negosiasi kunci yang aman. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa gabungan keduanya menghasilkan sistem enkripsi yang lebih kuat, meningkatkan perlindungan terhadap ancaman, mengurangi tingkat kerentanan pada sistem dan sistem ini layak dan dapat digunakan.

Kata Kunci : *Keamanan, Kriptografi, Vigenere Cipher, Caesar Cipher, Penetration Testing.*