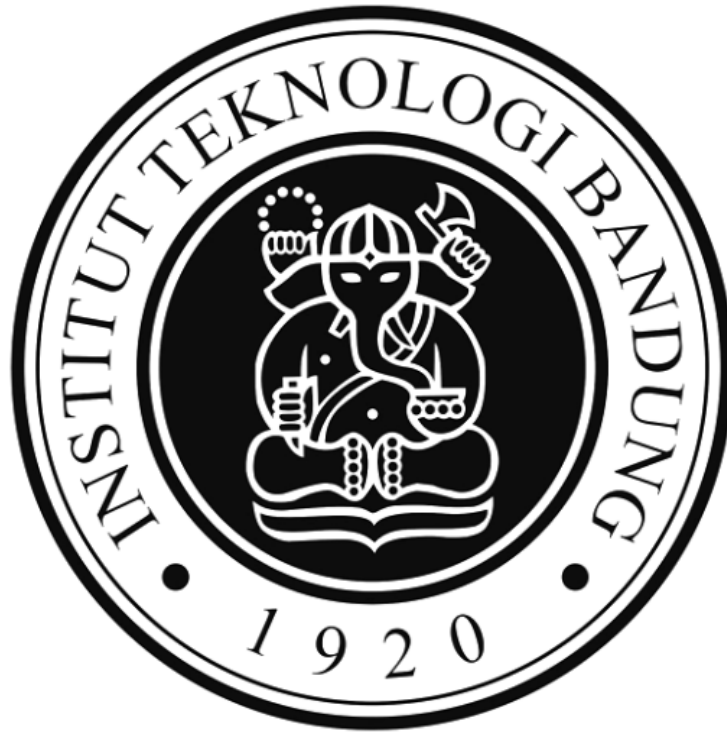


**LAPORAN**  
**IFXXXX**  
**Mesin Enigma**



**Disusun Oleh :**  
**(13521061) Alex Sander**

**Sekolah Teknik Elektro dan Informatika**  
**Institut Teknologi Bandung**  
**2023**

# Daftar Isi

<b>Daftar Isi</b>	<b>1</b>
<b>Bab 1:</b>	
<b>Deskripsi Tugas</b>	<b>2</b>
1.1 Deskripsi Tugas	2
<b>Bab 2:</b>	
<b>Landasan Teori</b>	<b>4</b>
2.1 Penjelasan Mengenai Enigma	4
2.2 Penjelasan Cara Kerja Enigma	4
2.3 Penjelasan Proses Enkripsi Enigma	5
2.4 Penjelasan Proses Dekripsi Enigma	5
<b>Bab 3:</b>	
<b>Aplikasi</b>	<b>6</b>
<b>Lampiran</b>	<b>7</b>

# Bab 1:

## Deskripsi Tugas

### 1.1 Deskripsi Tugas

Dalam tugas besar ini, penulis diminta untuk membangun sebuah aplikasi yang mampu melakukan enkripsi sebuah string yang terdiri dari alfabet (A-Z). Enkripsi yang dilakukan menggunakan prinsip kerja mesin enigma yang digunakan oleh pihak Jerman pada perang dunia kedua.

Spesifikasi dari program yang dibuat adalah:

1. Buatlah sebuah program yang dapat melakukan kriptografi **enigma M3**. Pemandangan: <https://www.101computing.net/enigma-machine-emulator/>
2. Program **tidak perlu** mengimplementasikan **plugboard**. (Bonus jika diimplementasikan)
3. Program dapat memilih konfigurasi Rotor dan initial position rotor
4. Entry disc yang digunakan adalah **ETW**
5. Rotor yang dapat dipilih adalah **Rotor I,II,III**
6. Reflektor yang digunakan adalah **UKW-B**

#### Enigma M3

##### German Navy (Kriegsmarine)

The **Enigma M1, M2 and M3 machines** were used by the German Navy (Kriegsmarine). They are basically compatible with the **Enigma I**. The wiring of the **Enigma M3** is given in the table below. Wheels I thru V are identical to those of the **Enigma I**. The same is true for UKW B and C. The three additional wheels (VI, VII and VIII) were used exclusively by the *Kriegsmarine*. The machine is also compatible with the **Enigma M4** (when the 4th wheel of the M4 is set to position 'A').

Wheel	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	Notch	Turnover	#
ETW	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ			
I	EKMFLGDQVZNTOWYHXUSPAIBRCJ	Y	Q	1
II	AJDKSIRUXBLHWTMCQGZNPYFVOE	M	E	1
III	BDFHJCLPRTXVZNYEIWGAKMUSQO	D	V	1
IV	ESOVFPZJAYQUIRHXNLFTGKDCMWB	R	J	1
V	VZBRGITYUPSDNHLXAWMJQOFECK	H	Z	1
VI	JPGVOUMFYQBENHZRDKASXLICTW	HU	ZM	2
VII	NZJHGRCXMYSWBOUFAIVLPEKQDT	HU	ZM	2
VIII	FKQHTLXOCBJSPDZRAMENIU YGV	HU	ZM	2
UKW-B	YRUHQSLDPXNGOKMIEBFZCWVJAT			
UKW-C	FVPJIAOYEDRZXWGCTKUQSBNMHL			

Sumber: <https://www.cryptomuseum.com/crypto/enigma/wiring.htm#12>

7. Program dapat melakukan enkripsi teks singkat dengan benar
8. Program dapat melakukan dekripsi teks singkat dengan benar
9. Program dapat melakukan enkripsi teks panjang dengan benar
10. Program dapat melakukan dekripsi teks panjang dengan benar
11. Program dapat menampilkan step by step enkripsi dan dekripsi dengan benar  
(menampilkan hasil dari setiap plugboard, rotor, dan reflektor)

# **Bab 2:**

## **Landasan Teori**

### **2.1 Penjelasan Mengenai Enigma**

Mesin Enigma adalah sebuah alat penyandi dan dekripsi yang digunakan secara luas oleh Jerman Nazi selama Perang Dunia II. Ditemukan pada awal tahun 1920-an oleh seorang insinyur Jerman bernama Arthur Scherbius, Enigma dirancang sebagai sebuah mesin kriptografi yang sangat canggih untuk melindungi komunikasi rahasia.

Meskipun pada awalnya dianggap tak tertembus, mesin Enigma akhirnya berhasil diretas oleh sekelompok ahli matematika, kriptografi, dan analisis sinyal di Bletchley Park, Inggris, yang dipimpin oleh Alan Turing. Upaya mereka untuk meretas Enigma dan memecahkan kode-kode Jerman berperan penting dalam memenangkan Perang Dunia II, karena memungkinkan Sekutu untuk memperoleh informasi rahasia mengenai rencana dan posisi musuh.

Ketika rahasia seputar Enigma terungkap, mesin ini menjadi tonggak penting dalam sejarah kriptografi dan pengembangan komputer. Keahlian para pejabat Bletchley Park dalam meretas Enigma memberikan landasan bagi perkembangan teknologi komputer modern dan menginspirasi langkah-langkah selanjutnya dalam bidang kriptografi dan keamanan informasi. Mesin Enigma menjadi simbol penting dari perjuangan antara kekuatan yang saling bertentangan dan keberhasilan dalam memecahkan teka-teki yang tampak tak terpecahkan.

### **2.2 Penjelasan Cara Kerja Enigma**

Cara kerja mesin Enigma mirip dengan enkripsi Caesar, namun dengan beberapa perbedaan yang membuatnya lebih kompleks dan aman. Mesin Enigma melakukan proses enkripsi secara berulang sebanyak 6 kali dan dilengkapi dengan reflektor dan plugboard. Mesin ini beroperasi berdasarkan prinsip kombinatorika dan teori bilangan (Cipher Caesar), yang diimplementasikan dalam bentuk mesin elektro-mekanika.

Plugboard adalah salah satu komponen opsional pada mesin Enigma. Setiap plug pada plugboard akan menghubungkan sebuah huruf dengan huruf lainnya. Setiap huruf hanya dapat memiliki satu pasangan. Dalam proses enkripsi, input dan output akan melalui plugboard, di mana huruf input akan diubah menjadi pasangan huruf yang telah ditentukan, dan huruf output juga akan mengalami perubahan sesuai dengan pasangan huruf tersebut. Huruf yang tidak memiliki pasangan tidak akan mengalami perubahan pada plugboard.

Reflektor memiliki peran penting dalam mesin Enigma, yaitu mengubah setiap huruf menjadi huruf pasangannya. Setiap huruf pada reflektor hanya memiliki satu pasangan huruf.

Rotor merupakan komponen mesin Enigma yang bekerja mirip dengan enkripsi Caesar. Rotor akan memetakan suatu huruf ke huruf yang lain. Pemetaan huruf ke huruf tergantung pada rotor yang digunakan. Pemetaan huruf bergeser sebanyak  $n$  langkah. Nilai  $n$  bergantung pada posisi rotor pada saat itu. Kompleksitas rotor dapat meningkat jika ditambahkan dengan ring rotor.

Dengan menggabungkan rotor, plugboard, dan reflektor, kompleksitas mesin Enigma meningkat secara drastis. Hal ini disebabkan oleh kombinasi posisi dan pilihan rotor, pasangan huruf pada plugboard, serta jenis reflektor yang digunakan pada awal proses enkripsi. Proses dekripsi menjadi sangat sulit dan

tidak memiliki pola yang jelas. Untuk berhasil mendekripsi teks yang telah dienkripsi dengan mesin Enigma, diperlukan informasi mengenai kondisi plugboard, posisi dan pilihan rotor, serta jenis reflektor yang digunakan pada saat enkripsi dilakukan.

### **2.3 Penjelasan Proses Enkripsi Enigma**

Proses enkripsi dengan mesin Enigma melibatkan beberapa langkah yang kompleks. Pertama, dilakukan konfigurasi awal dengan memilih rotor yang akan digunakan dan menentukan posisi awal rotor. Selain itu, pengaturan plugboard juga ditentukan dengan memasang huruf-huruf pada plugboard untuk mengubah input dan output.

Setelah konfigurasi selesai, langkah enkripsi dimulai. Karakter input dimasukkan melalui keyboard dan jika ada pengaturan pada plugboard, karakter tersebut diubah sesuai dengan pasangan huruf pada plugboard. Karakter input kemudian melewati rotor-rotor, di mana setiap rotor menggeser karakter ke posisi yang ditentukan dan menghasilkan karakter terenkripsi berdasarkan pengaturan rotor tersebut.

Selanjutnya, karakter terenkripsi melewati reflektor yang memetakan karakter tersebut menjadi pasangan huruf yang telah ditentukan. Setelah melewati reflektor, karakter terenkripsi kembali melewati rotor-rotor dengan pergerakan mundur, di mana setiap rotor menggeser karakter ke posisi semula dan menghasilkan karakter terenkripsi kembali.

Jika ada pengaturan pada plugboard, karakter terenkripsi terakhir akan melewati plugboard lagi untuk mengubah karakter tersebut berdasarkan pasangan huruf yang telah ditentukan. Karakter terenkripsi akhir yang keluar dari plugboard merupakan hasil enkripsi.

### **2.4 Penjelasan Proses Dekripsi Enigma**

Proses dekripsi menggunakan mesin Enigma memerlukan pengaturan yang sama pada rotor, plugboard, dan reflektor seperti yang digunakan pada saat enkripsi dilakukan. Dengan memiliki pengaturan yang sama, mesin Enigma dapat digunakan untuk mendekripsi teks yang telah dienkripsi. Proses yang dilalui oleh suatu huruf pada dekripsi sama seperti proses pada enkripsi.

## Bab 3:

# Aplikasi

- Test 1: Enkripsi singkat  
Rotor : I, II, III

```
Pilih Nomor Opsi yang ingin digunakan! (1/2/3)
1. Setting Mesin
2. Input per huruf
3. Input kalimat
999. Keluar
Pilihan: 2
=====
INPUT 999 UNTUK KELUAR
Input:A

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: A

Input character: A
Enkripsi Plugboard: A
Enkripsi rotor kanan: B
Enkripsi rotor tengah: J
Enkripsi rotor kiri: Z
Enkripsi reflector: T
Enkripsi rotor kiri: L
Enkripsi rotor tengah: K
Enkripsi rotor kanan: U
Enkripsi Plugboard: U

Output: U

Input text: A
Output text: U
```

### Encryption Steps:

```
Keyboard Input: A
Rotors Position: AAA
Plugboard Encryption: A
Wheel 3 Encryption: B
Wheel 2 Encryption: J
Wheel 1 Encryption: Z
Reflector Encryption: T
Wheel 1 Encryption: L
Wheel 2 Encryption: K
Wheel 3 Encryption: U
Plugboard Encryption: U
Output (Lampboard): U
-----
```

- Test 2: Rotor  
Rotor : III, I, II

```

INPUT 999 UNTUK KELUAR
Input:A

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: A

Input character: A
Enkripsi Plugboard: A
Enkripsi rotor kanan: A
Enkripsi rotor tengah: E
Enkripsi rotor kiri: J
Enkripsi reflector: X
Enkripsi rotor kiri: K
Enkripsi rotor tengah: B
Enkripsi rotor kanan: J
Enkripsi Plugboard: J

Output: J

Input text: A
Output text: J

```

## Encryption Steps:

```

Keyboard Input: A
Rotors Position: AAA
Plugboard Encryption: A
Wheel 3 Encryption: A
Wheel 2 Encryption: E
Wheel 1 Encryption: J
Reflector Encryption: X
Wheel 1 Encryption: K
Wheel 2 Encryption: B
Wheel 3 Encryption: J
Plugboard Encryption: J
Output (Lampboard): J
-----

```

- Test 3: Kalimat  
Rotor : I, II, III



Pilih Nomor Opsi yang ingin digunakan! (1/2/3) 1. Setting Mesin 2. Input per huruf 3. Input kalimat 999. Keluar Pilihan: 3 ==*==*==*==*==*==*==*==*==*==*==*==*==*==*==*==* Input kalimat yang ingin dienkripsi/dekripsi IRKXY Z Encrypting: IRKXY Z  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: A  Input character: I Enkripsi Plugboard: I Enkripsi rotor kanan: R Enkripsi rotor tengah: G Enkripsi rotor kiri: D Enkripsi reflector: H Enkripsi rotor kiri: P Enkripsi rotor tengah: U Enkripsi rotor kanan: W Enkripsi Plugboard: W  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: B  Input character: R Enkripsi Plugboard: R Enkripsi rotor kanan: G Enkripsi rotor tengah: R Enkripsi rotor kiri: U	Enkripsi reflector: C Enkripsi rotor kiri: Y Enkripsi rotor tengah: V Enkripsi rotor kanan: K Enkripsi Plugboard: K  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: C  Input character: K Enkripsi Plugboard: K Enkripsi rotor kanan: Z Enkripsi rotor tengah: E Enkripsi rotor kiri: L Enkripsi reflector: G Enkripsi rotor kiri: F Enkripsi rotor tengah: W Enkripsi rotor kanan: P Enkripsi Plugboard: P  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: D  Input character: X Enkripsi Plugboard: X Enkripsi rotor kanan: B Enkripsi rotor tengah: J Enkripsi rotor kiri: Z Enkripsi reflector: T Enkripsi rotor kiri: L Enkripsi rotor tengah: K Enkripsi rotor kanan: R Enkripsi Plugboard: R  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: E  Input character: Y Enkripsi Plugboard: Y Enkripsi rotor kanan: F	Enkripsi rotor tengah: I Enkripsi rotor kiri: V Enkripsi reflector: W Enkripsi rotor kiri: N Enkripsi rotor tengah: T Enkripsi rotor kanan: F Enkripsi Plugboard: F  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: F  Input character: Z Enkripsi Plugboard: Z Enkripsi rotor kanan: J Enkripsi rotor tengah: B Enkripsi rotor kiri: K Enkripsi reflector: N Enkripsi rotor kiri: K Enkripsi rotor tengah: D Enkripsi rotor kanan: W Enkripsi Plugboard: W  Output: WKPRF W
--	--	--

Encryption Steps		
Keyboard Input: I Rotors Position: AAA Plugboard Encryption: I Wheel 3 Encryption: R Wheel 2 Encryption: G Wheel 1 Encryption: D Reflector Encryption: H Wheel 1 Encryption: P Wheel 2 Encryption: U Wheel 3 Encryption: W Plugboard Encryption: W Output (Lampboard): W	Keyboard Input: R Rotors Position: AAB Plugboard Encryption: R Wheel 3 Encryption: F Wheel 2 Encryption: I Wheel 1 Encryption: V Reflector Encryption: W Wheel 1 Encryption: N Wheel 2 Encryption: T Wheel 3 Encryption: V Plugboard Encryption: V Output (Lampboard): V	Keyboard Input: K Rotors Position: AAC Plugboard Encryption: K Wheel 3 Encryption: X Wheel 2 Encryption: V Wheel 1 Encryption: I Reflector Encryption: P Wheel 1 Encryption: T Wheel 2 Encryption: N Wheel 3 Encryption: F Plugboard Encryption: F Output (Lampboard): F
Keyboard Input: X Rotors Position: AAD Plugboard Encryption: X Wheel 3 Encryption: Y Wheel 2 Encryption: O Wheel 1 Encryption: Y Reflector Encryption: A Wheel 1 Encryption: U Wheel 2 Encryption: H Wheel 3 Encryption: R Plugboard Encryption: R Output (Lampboard): R	Keyboard Input: Y Rotors Position: AAE Plugboard Encryption: Y Wheel 3 Encryption: B Wheel 2 Encryption: J Wheel 1 Encryption: Z Reflector Encryption: T Wheel 1 Encryption: L Wheel 2 Encryption: K Wheel 3 Encryption: V Plugboard Encryption: V Output (Lampboard): V	Keyboard Input: Z Rotors Position: AAF Plugboard Encryption: Z Wheel 3 Encryption: E Wheel 2 Encryption: S Wheel 1 Encryption: S Reflector Encryption: F Wheel 1 Encryption: D Wheel 2 Encryption: C Wheel 3 Encryption: Y Plugboard Encryption: Y Output (Lampboard): Y

Terjadi perbedaan enkripsi karena pada website yang tersedia, adanya tambahan fitur berupa *ring settings*. Fitur ini menambahkan kompleksitas lebih pada perubahan huruf pada rotor.

- Test 4: Posisi Rotor

Rotor : I, II, III

Posisi : G E H

```
INPUT 999 UNTUK KELUAR
Input:I

Current Rotor Position:
Left: G
Middle: E
Right: I

Input character: I
Enkripsi Plugboard: I
Enkripsi rotor kanan: I
Enkripsi rotor tengah: W
Enkripsi rotor kiri: M
Enkripsi reflector: O
Enkripsi rotor kiri: G
Enkripsi rotor tengah: N
Enkripsi rotor kanan: F
Enkripsi Plugboard: F

Output: F

Input text: I
Output text: F
Input:F

Current Rotor Position:
Left: G
Middle: E
Right: J

Input character: F
Enkripsi Plugboard: F
Enkripsi rotor kanan: Y
Enkripsi rotor tengah: D
Enkripsi rotor kiri: Z
Enkripsi reflector: T
Enkripsi rotor kiri: F
Enkripsi rotor tengah: S
Enkripsi rotor kanan: O
Enkripsi Plugboard: O

Output: O

Input text: IF
Output text: FO
```

- Test 5: Dekripsi Posisi Rotor

Rotor : I, II, III

Posisi : G E H

```

INPUT 999 UNTUK KELUAR
Input:F

Current Rotor Position:
Left: G
Middle: E
Right: I

Input character: F
Enkripsi Plugboard: F
Enkripsi rotor kanan: N
Enkripsi rotor tengah: G
Enkripsi rotor kiri: O
Enkripsi reflector: M
Enkripsi rotor kiri: W
Enkripsi rotor tengah: I
Enkripsi rotor kanan: I
Enkripsi Plugboard: I

Output: I

Input text: F
Output text: I
Input:0

Current Rotor Position:
Left: G
Middle: E
Right: J

Input character: O
Enkripsi Plugboard: O
Enkripsi rotor kanan: S
Enkripsi rotor tengah: F
Enkripsi rotor kiri: T
Enkripsi reflector: Z
Enkripsi rotor kiri: D
Enkripsi rotor tengah: Y
Enkripsi rotor kanan: F
Enkripsi Plugboard: F

Output: F

Input text: FO
Output text: IF

```

- Test 6: Dekripsi kalimat  
Rotor : I, II, III

Input kalimat yang ingin dienkrpsi/dekrpsi WKPRF W Encrypting: WKPRF W  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: A  Input character: W Enkrpsi Plugboard: W Enkrpsi rotor kanan: U Enkrpsi rotor tengah: P Enkrpsi rotor kiri: H Enkrpsi reflector: D Enkrpsi rotor kiri: G Enkrpsi rotor tengah: R Enkrpsi rotor kanan: I Enkrpsi Plugboard: I  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: B  Input character: K Enkrpsi Plugboard: K Enkrpsi rotor kanan: V Enkrpsi rotor tengah: Y Enkrpsi rotor kiri: C Enkrpsi reflector: U Enkrpsi rotor kiri: R Enkrpsi rotor tengah: G Enkrpsi rotor kanan: R Enkrpsi Plugboard: R	Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: C  Input character: P Enkrpsi Plugboard: P Enkrpsi rotor kanan: W Enkrpsi rotor tengah: F Enkrpsi rotor kiri: G Enkrpsi reflector: L Enkrpsi rotor kiri: E Enkrpsi rotor tengah: Z Enkrpsi rotor kanan: K Enkrpsi Plugboard: K  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: D  Input character: R Enkrpsi Plugboard: R Enkrpsi rotor kanan: K Enkrpsi rotor tengah: L Enkrpsi rotor kiri: T Enkrpsi reflector: Z Enkrpsi rotor kiri: J Enkrpsi rotor tengah: B Enkrpsi rotor kanan: X Enkrpsi Plugboard: X  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: E  Input character: F Enkrpsi Plugboard: F Enkrpsi rotor kanan: T Enkrpsi rotor tengah: N Enkrpsi rotor kiri: W Enkrpsi reflector: V Enkrpsi rotor kiri: I Enkrpsi rotor tengah: F Enkrpsi rotor kanan: Y Enkrpsi Plugboard: Y	Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: F  Input character: W Enkrpsi Plugboard: W Enkrpsi rotor kanan: D Enkrpsi rotor tengah: K Enkrpsi rotor kiri: N Enkrpsi reflector: K Enkrpsi rotor kiri: B Enkrpsi rotor tengah: J Enkrpsi rotor kanan: Z Enkrpsi Plugboard: Z  Output: IRKXY Z
--	---	--

Proses dekrpsi teks dari test 3 terbukti berhasil.

- Test 7: Plugboard  
 Rotor : I, II, III  
 Plugboard : B-I, R-P, X-Z, Y-T

Input kalimat yang ingin dienkripsi/dekripsi IRK XYZ Encrypting: IRK XYZ  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: A  Input character: I Enkripsi Plugboard: B Enkripsi rotor kanan: D Enkripsi rotor tengah: K Enkripsi rotor kiri: N Enkripsi reflector: K Enkripsi rotor kiri: B Enkripsi rotor tengah: J Enkripsi rotor kanan: E Enkripsi Plugboard: E  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: B  Input character: R Enkripsi Plugboard: P Enkripsi rotor kanan: I Enkripsi rotor tengah: X Enkripsi rotor kiri: R Enkripsi reflector: B Enkripsi rotor kiri: W Enkripsi rotor tengah: M Enkripsi rotor kanan: U Enkripsi Plugboard: U	Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: C  Input character: K Enkripsi Plugboard: K Enkripsi rotor kanan: Z Enkripsi rotor tengah: E Enkripsi rotor kiri: L Enkripsi reflector: G Enkripsi rotor kiri: F Enkripsi rotor tengah: W Enkripsi rotor kanan: P Enkripsi Plugboard: R  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: D  Input character: X Enkripsi Plugboard: Z Enkripsi rotor kanan: F Enkripsi rotor tengah: I Enkripsi rotor kiri: V Enkripsi reflector: W Enkripsi rotor kiri: N Enkripsi rotor tengah: T Enkripsi rotor kanan: G Enkripsi Plugboard: G	Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: E  Input character: Y Enkripsi Plugboard: T Enkripsi rotor kanan: S Enkripsi rotor tengah: Z Enkripsi rotor kiri: J Enkripsi reflector: X Enkripsi rotor kiri: Q Enkripsi rotor tengah: Q Enkripsi rotor kanan: U Enkripsi Plugboard: U  Current Rotor Position: Left: A Middle: A Right: F  Input character: Z Enkripsi Plugboard: X Enkripsi rotor kanan: F Enkripsi rotor tengah: I Enkripsi rotor kiri: V Enkripsi reflector: W Enkripsi rotor kiri: N Enkripsi rotor tengah: T Enkripsi rotor kanan: E Enkripsi Plugboard: E  Output: EUR GUE
--	--	---

- Test 8: Dekripsi plugboard  
 Rotor : I, II, III  
 Plugboard : B-I, R-P, X-Z, Y-T

```

Input kalimat yang ingin dienkripsi/dekripsi
EUR GUE
Encrypting: EUR GUE

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: A

Input character: E
Enkripsi Plugboard: E
Enkripsi rotor kanan: J
Enkripsi rotor tengah: B
Enkripsi rotor kiri: K
Enkripsi reflector: N
Enkripsi rotor kiri: K
Enkripsi rotor tengah: D
Enkripsi rotor kanan: B
Enkripsi Plugboard: I

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: B

Input character: U
Enkripsi Plugboard: U
Enkripsi rotor kanan: M
Enkripsi rotor tengah: W
Enkripsi rotor kiri: B
Enkripsi reflector: R
Enkripsi rotor kiri: X
Enkripsi rotor tengah: I
Enkripsi rotor kanan: P
Enkripsi Plugboard: R

```

```

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: C

Input character: R
Enkripsi Plugboard: P
Enkripsi rotor kanan: W
Enkripsi rotor tengah: F
Enkripsi rotor kiri: G
Enkripsi reflector: L
Enkripsi rotor kiri: E
Enkripsi rotor tengah: Z
Enkripsi rotor kanan: K
Enkripsi Plugboard: K

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: D

Input character: G
Enkripsi Plugboard: G
Enkripsi rotor kanan: T
Enkripsi rotor tengah: N
Enkripsi rotor kiri: W
Enkripsi reflector: V
Enkripsi rotor kiri: I
Enkripsi rotor tengah: F
Enkripsi rotor kanan: Z
Enkripsi Plugboard: X

```

```

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: E

Input character: U
Enkripsi Plugboard: U
Enkripsi rotor kanan: Q
Enkripsi rotor tengah: Q
Enkripsi rotor kiri: X
Enkripsi reflector: J
Enkripsi rotor kiri: Z
Enkripsi rotor tengah: S
Enkripsi rotor kanan: T
Enkripsi Plugboard: Y

Current Rotor Position:
Left: A
Middle: A
Right: F

Input character: E
Enkripsi Plugboard: E
Enkripsi rotor kanan: T
Enkripsi rotor tengah: N
Enkripsi rotor kiri: W
Enkripsi reflector: V
Enkripsi rotor kiri: I
Enkripsi rotor tengah: F
Enkripsi rotor kanan: X
Enkripsi Plugboard: Z

Output: IRK XYZ

```

- Test 8: Turnover  
Rotor : I, II, III  
Posisi : G D T

```
INPUT 999 UNTUK KELUAR
Input:I

Current Rotor Position:
Left: G
Middle: D
Right: U

Input character: I
Enkripsi Plugboard: I
Enkripsi rotor kanan: F
Enkripsi rotor tengah: X
Enkripsi rotor kiri: F
Enkripsi reflector: S
Enkripsi rotor kiri: M
Enkripsi rotor tengah: L
Enkripsi rotor kanan: L
Enkripsi Plugboard: L

Output: L

Input text: I
Output text: L
Input:F

Current Rotor Position:
Left: H
Middle: E
Right: V

Input character: F
Enkripsi Plugboard: F
Enkripsi rotor kanan: B
Enkripsi rotor tengah: I
Enkripsi rotor kiri: H
Enkripsi reflector: D
Enkripsi rotor kiri: Z
Enkripsi rotor tengah: O
Enkripsi rotor kanan: E
Enkripsi Plugboard: E

Output: E

Input text: IF
Output text: LE
```

```
INPUT 999 UNTUK KELUAR
Input:L

Current Rotor Position:
Left: G
Middle: D
Right: U

Input character: L
Enkripsi Plugboard: L
Enkripsi rotor kanan: L
Enkripsi rotor tengah: M
Enkripsi rotor kiri: S
Enkripsi reflector: F
Enkripsi rotor kiri: X
Enkripsi rotor tengah: F
Enkripsi rotor kanan: I
Enkripsi Plugboard: I

Output: I

Input text: L
Output text: I
Input:E

Current Rotor Position:
Left: H
Middle: E
Right: V

Input character: E
Enkripsi Plugboard: E
Enkripsi rotor kanan: O
Enkripsi rotor tengah: Z
Enkripsi rotor kiri: D
Enkripsi reflector: H
Enkripsi rotor kiri: I
Enkripsi rotor tengah: B
Enkripsi rotor kanan: F
Enkripsi Plugboard: F

Output: F

Input text: LE
Output text: IF
```

# Lampiran

Link Repository GitHub : [github.com/maximatey/Enigma](https://github.com/maximatey/Enigma)