FUNDAMENTAL OF DIGITAL SYSTEM FINAL PROJECT REPORT
DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
UNIVERSITAS INDONESIA

SOS MESSAGE TRANSMITTER

GROUP AP06

Azriel Dimas Ash-Shidiqi	**2206059414**
Lavly Rantissa Zunnuraina Rusdi	**2206830624**
Muhammad Rifki Pratama	**2206828903**
Muhammad Jibril Adrian	**2206059660**

PREFACE

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan proyek akhir praktikum ini tepat pada waktunya. Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Bapak Dr. Ruki Harwahyu, ST. MT. MSc. & Bapak Yan Maraden, ST. MT., selaku dosen Perancangan Sistem Digital, yang telah memberikan arahan dan kesempatan untuk mengimplementasikan ilmu yang kami peroleh selama perkuliahan ini dalam proyek akhir kami, yaitu pembuatan SOS Message Transmitter menggunakan sistem digital.

Kami menyadari laporan ini tidak luput dari berbagai keterbatasan dan kekurangan. Sehingga kami sangat menghargai setiap kritik dan saran yang konstruktif dari pembaca. Diharapkan hal ini dapat menjadi bahan evaluasi untuk pengembangan kemampuan kami di masa yang akan datang. Kami berharap agar laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi kontribusi kecil bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Depok, December 14, 2023

Group AP06

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1

INTRODUCTION

1.1 BACKGROUND

Di kondisi masyarakat modern yang dinamis, sistem komunikasi darurat modern yang efisien dan aman menjadi hal yang sangat penting. Situasi darurat seperti kecelakaan, bencana alam, atau kejadian mendesak lainnya membuktikan betapa pentingnya adopsi teknologi yang dapat memberikan respons tepat waktu.

Keinginan untuk mengembangkan suatu sistem transmisi pesan SOS yang aman serta handal menjadi dasar pelaksanaan proyek ini. Melalui penggunaan teknologi enkripsi seperti *Caesar Shift Cipher*, proyek ini dirancang dengan tujuan dapat memberi tingkat keamanan tambahan pada pesan darurat. Proyek ini berfokus pada kombinasi antara keamanan dan kegunaan yang bisa menjadi solusi efektif pada komunikasi darurat.

1.2 PROJECT DESCRIPTION

SOS Message Transmitter merupakan program yang kami buat dengan menggunakan metode *Caesar Shift Cipher* yang akan bekerja dengan menggeser 6 urutan input untuk mengamankan pesan yang dikirimkan. Dalam keadaan darurat, dibuat juga fitur sinyal darurat yang akan diaktifkan melalui tombol SOS atau Help. Sebelum mengaktifkan sistem, user diminta memasukkan security code sebagai langkah meningkatkan keamanan, sehingga sistem tidak bisa digunakan secara asal.

Program ini terdiri dari 5 state, yaitu AUTHORIZATION, LOCKDOWN, IDLE, PROCESSING, dan COMPLETE. Pada state AUTHORIZATION, user diharuskan menginput security code terlebih dahulu untuk menggunakan program. Jika user salah menginput security code sebanyak 3 kali, maka user akan berpindah ke state LOCKDOWN yang akan mengunci program untuk digunakan, sehingga user perlu me-reset program untuk keluar dari state LOCKDOWN. Jika user berhasil memasukkan security code, maka akan berpindah ke state IDLE. Di state IDLE, user dapat menggunakan emergency button “SOS” atau “HELP,” dan berpindah ke state COMPLETE, atau menginput pesan secara manual dan

masuk ke state PROCESSING. Setelah pesan diproses sesuai keinginan user, program akan berpindah ke state COMPLETE.

1.3 OBJECTIVES

1. Mengimplementasikan Caesar Shift Cipher untuk mentransmisikan pesan yang diinput user.
2. Memungkinkan user untuk menginput pesan yang akan dienkripsi atau didekripsi.
3. Menyediakan fitur tombol SOS dan Help sebagai sinyal darurat untuk pengiriman pesan bantuan.
4. Mengimplementasikan keamanan dengan meminta security code sebelum mengaktifkan sistem.
5. Menangani error input dan situasi darurat, serta mengelola state lockdown.

1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES

Roles	Responsibilities	Person
Main Program and Combines components with main program	Membuat main program dan menggabungkannya dengan component.	Muhammad Rifki Pratama
Caesar Logic	Membuat logika Caesar yang akan menggeser 6 urutan input	Azriel Dimas Ash-Shidiqi
Make a Report	Membuat laporan secara garis besar	Lavly Rantissa Zunnuraina Rusdi
Generate and developing idea	Memberi inputan-inputan untuk pembuatan dan pengembangan program	- Azriel Dimas Ash-Shidiqi - Lavly Rantissa Zunnuraina Rusdi - Muhammad Rifki Pratama

Table 1. Roles and Responsibilities

CHAPTER 2

IMPLEMENTATION

2.1 EQUIPMENT

- Virtual Studio Code
- ModelSim
- Quartus Prime
- Proteus

2.2 IMPLEMENTATION

Proyek ini berfokus pada implementasi penggunaan Caesar Shift Cipher sebagai metode enkripsi untuk memastikan keamanan dari pesan yang dikirimkan. Melalui penggeseran 6 urutan input, pesan yang dihasilkan dapat memberi tingkat keamanan yang cukup, namun tidak menambah kompleksitas algoritma.

Proyek ini melibatkan aspek Behavioral Style, yakni pengembangan logika yang berguna untuk mengatur respons sistem atas input-input yang diterima dari user. Dengan adanya tombol SOS dan Help yang menjadi sinyal darurat sebagai bagian integral dari sistem, memungkinkan user mengirimkan pesan darurat dengan cepat.

Pendekatan yang dinilai tepat untuk mengelola keadaan sistem mulai dari pengambilan input, proses enkripsi atau dekripsi, hingga mengatasi situasi darurat dan lockdown ialah Finite State Machine (FSM). Kami dapat memastikan dengan adanya FSM, sistem dapat beroperasi secara terstruktur serta berjalan sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan.

Selain FSM, sistem ini juga memanfaatkan konsep Data Flow Style yang berguna untuk mengatur aliran data antara input, proses enkripsi/dekripsi, dan output. Digunakan implementasi Looping Construct untuk mengubah setiap input menjadi output yang sudah didekripsi atau terenkripsi.

Sebelum mengaktifkan sistem, user diminta memasukkan security code terlebih dahulu dengan tujuan agar akses tidak sah bisa dicegah masuk ke sistem serta menghindari situasi langsung masuk ke dalam state lockdown tanpa adanya flag dari security code.

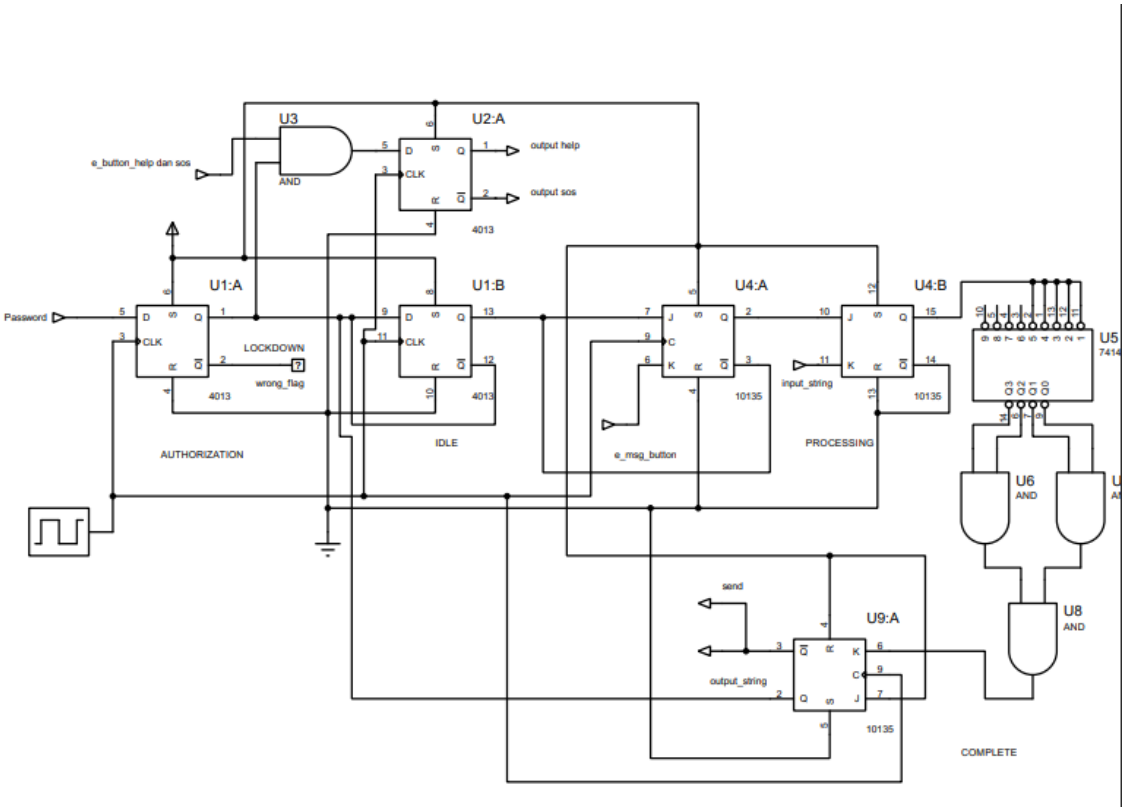


Fig 1. Schematic

Berikut adalah schematic dari main program kami, karena terdapat beberapa masalah dalam menggunakan quartus, kami akhirnya memutuskan untuk menggunakan proteus untuk membuat schematic dari program kami.

CHAPTER 3

TESTING AND ANALYSIS

3.1 TESTING

Testing akan dilakukan beberapa kali sesuai dengan fitur-fitur yang ada, pertama kita akan melakukan testing terhadap lockdown state yang bisa diakses jika user salah memasukan password sebanyak 3 kali, setelah itu kita akan melakukan cek terhadap kedua emergency button yang ada, yaitu help dan sos, dan terakhir kita akan melakukan tes terhadap fitur enkripsi dan dekripsi nya yang merupakan fitur utama dari program ini. Dalam program ini terdapat beberapa tombol enable yang digunakan untuk mengakses fitur tertentu, seperti input pesan atau emergency button, untuk hasil testingnya akan dimasukan kedalam bagian result.

3.2 RESULT

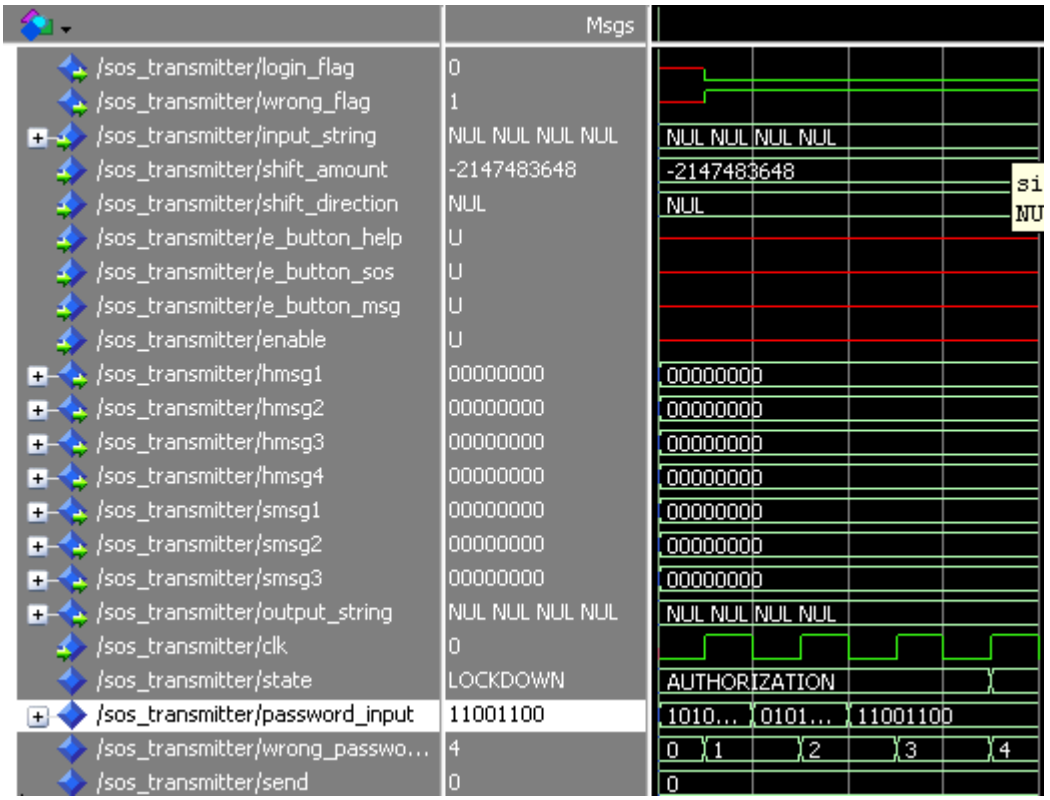
Berikut adalah hasil testing dari beberapa fitur yang terdapat di dalam program, penjelasan dari test akan diberikan bersama dengan penjelasan testingnya.

- Lockdown State

  Lockdown state merupakan state yang akan dimasuki user jika user salah memasukan password lebih dari 3 kali, di state lockdown maka semua state akan di reset kembali menjadi 0.

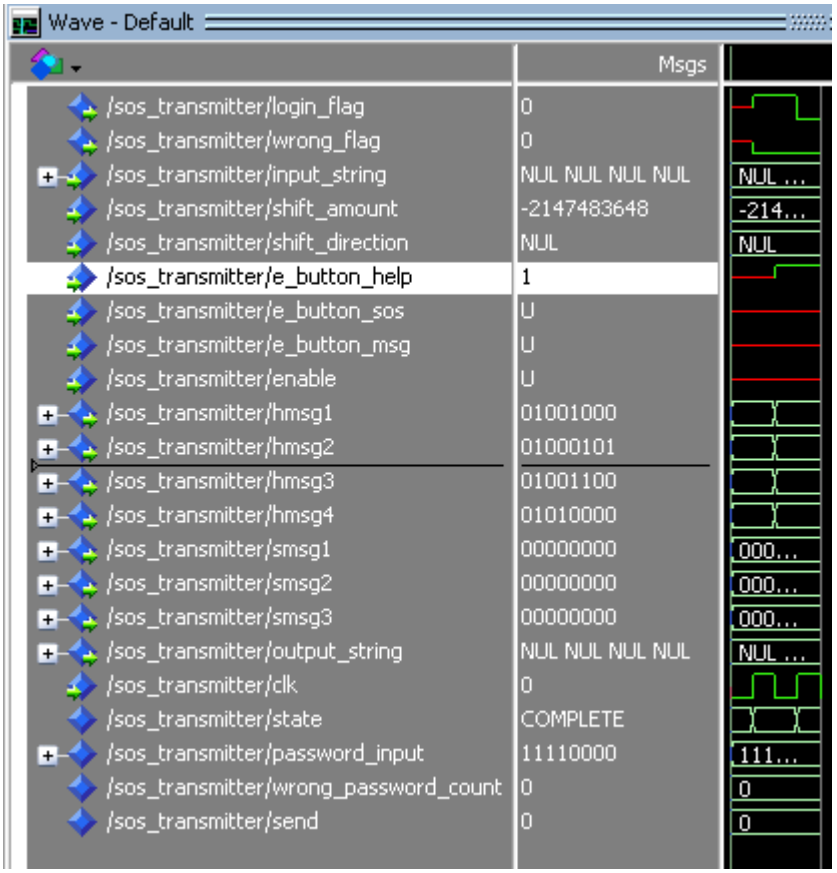
  Password : 11110000

  Test Input : 10101010,01010101,11001100



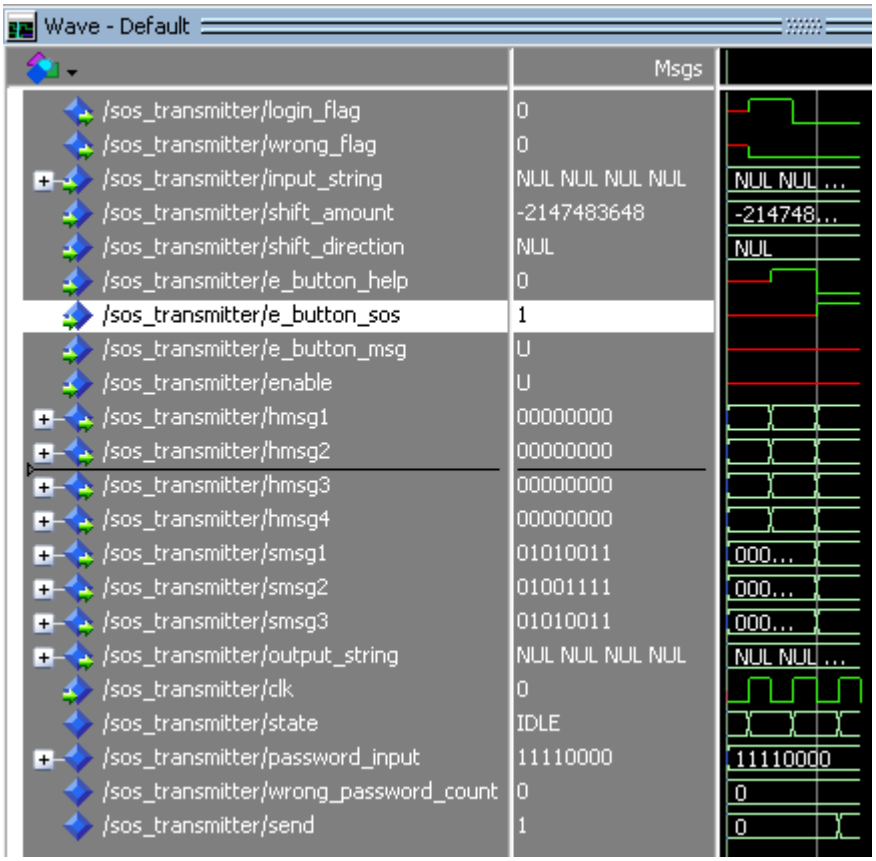
- Emergency button (Help)

  Output yang ditampilkan di hmsg merupakan hasil enkripsi dari ascii yang ditampilkan secara biner, dimana H : 01001000, E: 01000101, L : 01001100, P : 01010000



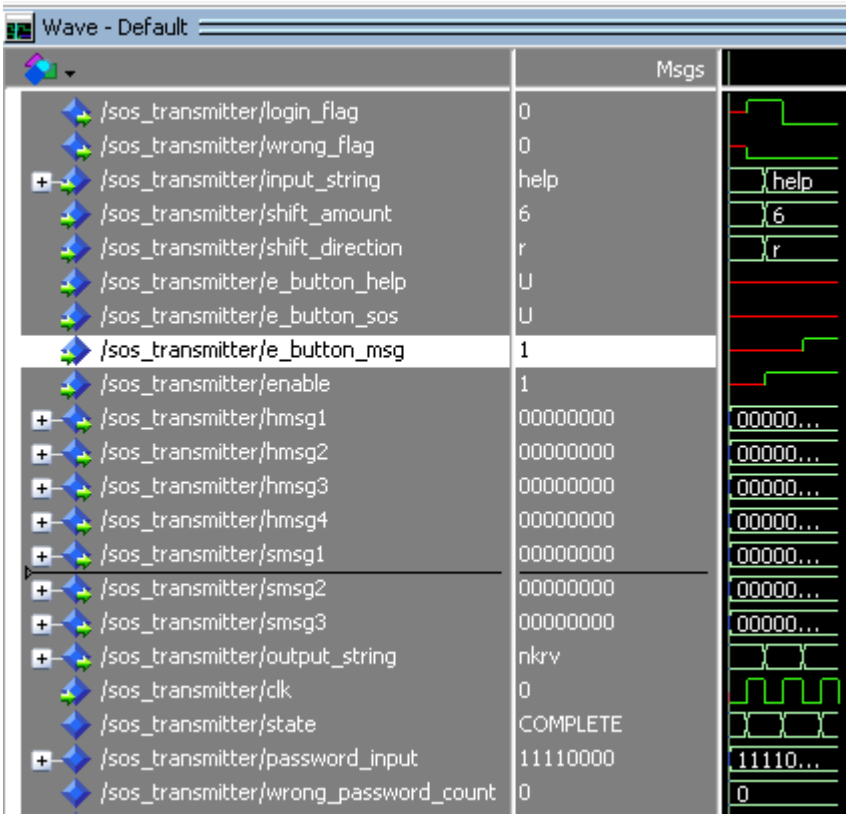
- Emergency Button (sos)

  Output yang ditampilkan di smsg merupakan hasil enkripsi dari ascii yang ditampilkan secara biner, dimana S : 01010011, O : 01001111, S : 01010011.



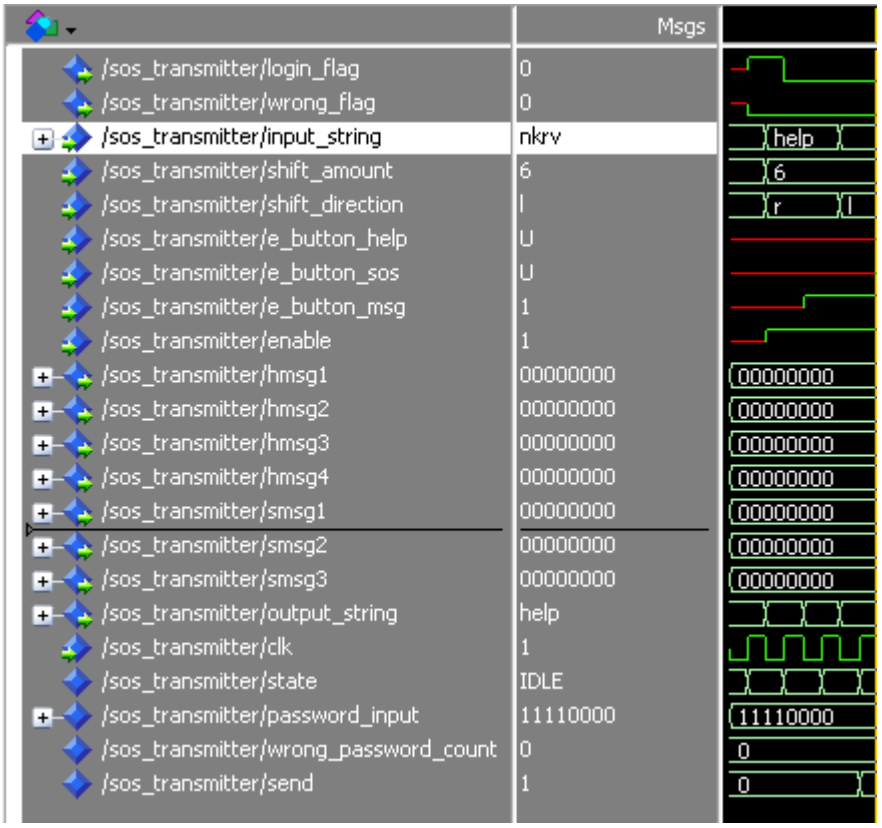
- Enkripsi

  Di sini kami memberikan fitur extra dalam Caesar shiftnya dimana user bisa lebih fleksibel dalam input dan juga jumlah pergeserannya, disini kami akan melakukan simulasi sesuai dengan kaidah dari Caesar shift yaitu 6, kami juga menambahkan fitur apakah pergeseran mau dilakukan ke kiri atau kanan.



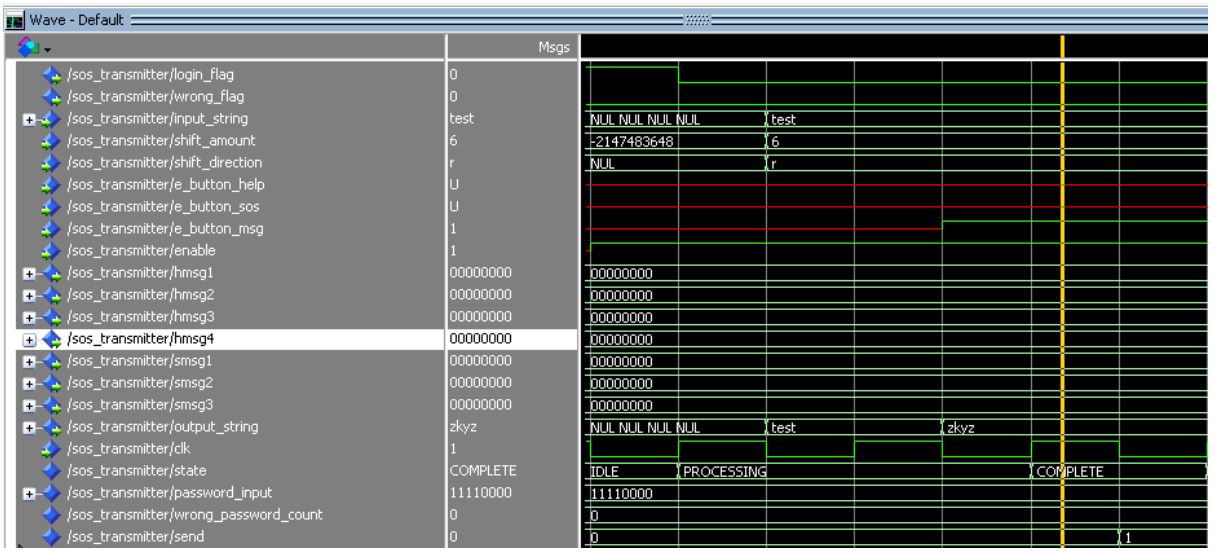
- Dekripsi

  Disini kita akan mencoba mengembalikan output yang sudah kita dapatkan di dalam testing enkripsi yaitu :nkzv, kita akan mengembalikannya ke dalam bentuk semula yaitu “help”



- Full Program

  Di sini akan kita tunjukan bagaimana penggunaan program secara menyeluruh



3.3 ANALYSIS

Sesuai dengan hasil testing yang sudah dilakukan, program kami “SOS message transmitter” memiliki beberapa tahapan dalam proses kerjanya. Pertama user akan masuk kedalam state AUTHORIZATION dimana user harus memasukan password yaitu “11110000” kedalam input_password, tiap kali user salah memasukan passwordnya maka akan ditunjukan didalam wrong_password_count dan jika jumlahnya sudah lebih dari 3, maka program akan masuk kedalam state LOCKDOWN dimana semua input dan outputnya akan di reset oleh program, jika user berhasil memasukan passwordnya maka login_flag akan bernilai 1 dan user akan masuk ke state IDLE.

Saat didalam state IDLE, user dapat melakukan 2 hal yaitu menggunakan emergency button yang akan mengirimkan pesan “help” dan “sos” yang terenkripsi atau memasukan pesan secara manual dan memilih berapa banyak jumlah huruf mau digeser dan kemana arah huruf tersebut digeser. Jika user memilih untuk menggunakan emergency button, maka program akan langsung memasuki state COMPLETE, jika user ingin mengirim pesan secara manual maka user bisa memasukan “1” kedalam enable dan program akan masuk ke state PROCESSING. Saat didalam state tersebut, user harus memasukan “1” kedalam e_button_msg untuk melakukan Caesar shifting pada input. setelah itu masukan input, jumlah pergeseran, arah pergeseran. Setelah itu maka pesan yang sudah terenkripsi dapat dilihat di output_string dan program akan masuk kedalam state COMPLETE yang menandakan bahwa program telah selesai,

CHAPTER 4

CONCLUSION

Pembuatan SOS Message Transmitter dengan memanfaatkan teknik Caesar Shift Cipher berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik. Sistem ini dapat menjadi solusi bagi masyarakat modern yang dinamis dalam memenuhi kebutuhan sarana komunikasi darurat yang efisien dan aman.

Proyek ini menyediakan lapisan keamanan pada pesan yang dikirim melalui sistem transmisi dengan adanya enkripsi *Caesar Shift Cipher*. Selain itu, sinyal darurat dari tombol SOS dan Help dapat memberi respons pada situasi darurat dengan cepat dan efektif.

Keandalan sistem berhasil ditingkatkan dengan menerapkan fitur keamanan seperti security code sehingga akses yang tidak sah dapat dicegah. Keamanan pada sistem juga diperkuat dengan adanya state lockdown yang merupakan respons dari kesalahan berturut-turut dalam percobaan input.

REFERENCES

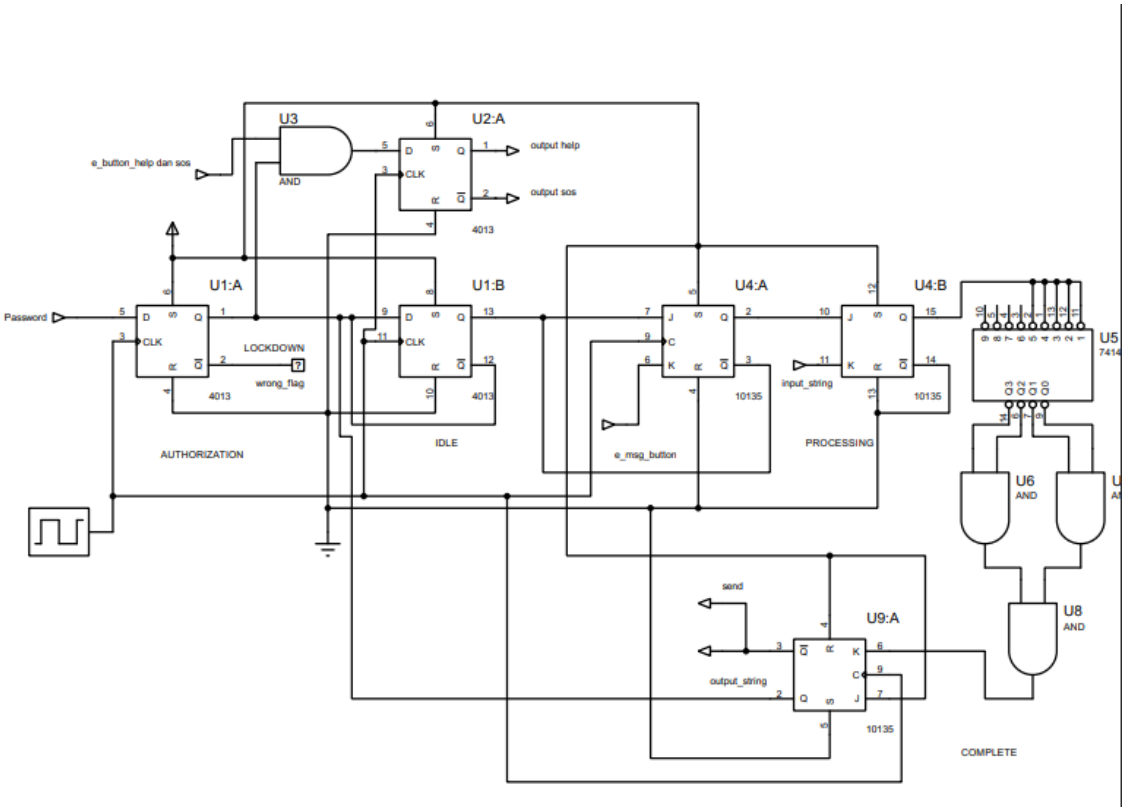
[1] S. D. Brown and Z. G. Vranesic, Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design. Boston: McGraw Hill Higher Education, 2009.

[2] M. M. Mano and C. R. Kime, Logic and Computer Design Fundamentals. Charlesbourg, Québec: Braille Jymico Inc., 2007.

[3] P. P. Chu, RTL Hardware Design Using VHDL: Coding for Efficiency, Portability, and Scalability. Hoboken, NJ: Wiley-Interscience, 2006.

APPENDICES

Appendix A: Project Schematic



Appendix B: Documentation