



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

SLOT MACHINE

GROUP B-10

Rezki Muhammad	2106731516
Muhammad Suhaili	2106731535
Mikhael Morris Hapataran S.	2106731491
Nevanda Fairuz Pahlevi	2106731541

PREFACE

Puji dan syukur tak henti-hentinya kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa karena atas berkah dan karunia-Nya, kami bisa menyelesaikan laporan proyek akhir I yang berjudul “Slot Machine.” Adapun laporan ini dibuat sebagai pemenuhan persyaratan tugas pada praktikum Perancangan Sistem Digital pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Komputer Universitas Indonesia.

Tentunya dalam pengerjaan dan penyusunan laporan ini tak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada pihak-pihak yang telah terlibat, terutama :

1. Bapak Dr. Ruki Harwahyu, ST. MT. MSc. dan Bapak Yan Maraden, ST. MT. selaku dosen mata kuliah Perancangan Sistem Digital.
2. Asisten Lab Digilab yang telah membantu dan membimbing kami selama praktikum Perancangan Sistem Digital.
3. Orang tua dan teman-teman sesama praktikan yang telah memberikan dukungan nya, baik dari materi maupun pikiran.

Kami sangat menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dari penyusunan laporan ini, baik dari kosakata, tata bahasa, maupun isi. Oleh karena itu, kami mengharapkan kritik dan saran yang sebesar-besarnya dari pembaca terhadap laporan ini.

Demikian laporan proyek akhir Perancangan Sistem Digital ini dibuat. Mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi kami dan juga bagi pembaca sekalian sebagai pembuka wawasan dalam bidang teknik komputer.

Depok, December 5, 2022

Group B-10

TABLE OF CONTENTS

CHAPTER 1: INRODUCTION	4
1.1 Background	4
1.2 Project Description	5
1.3 Objectives	6
1.4 Roles and Responsibilities	7
CHAPTER 2: IMPLEMENTATION	8
2.1 Equipment	8
2.2 Implementation	8
CHAPTER 3: TESTING AND ANALYSIS	9
3.1 Testing	9
3.2 Result	11
3.3 Analysis	12
CHAPTER 4: CONCLUSION	14
REFERENCES	15
APPENDICES	16
Appendix A: Project Schematic	16
Appendix B: Documentation	16

CHAPTER 1

INTRODUCTION

1.1 BACKGROUND

Dikutip dari statista, bisnis kasino merupakan salah satu bentuk bisnis tersukses dan paling menguntungkan di dunia, dengan keuntungan lebih dari 200 miliar USD pada tahun 2021, dan diprediksi akan terus meningkat. Seolah-olah mengikuti tren ini, UAE mengumumkan pada November tahun ini bahwa mereka akan membangun sebuah kasino yang akan menjadi salah satu kasino terbesar di dunia dan berencana dibuka untuk publik pada tahun 2026 mendatang.

Bila dilihat dari kacamata psikologi, kenaikan tren pada perjudian di kasino sangat erat kaitannya dengan adiksi dari pelaku nya itu sendiri. Penelitian neuroscience membuktikan bahwa adiksi judi menghasilkan perlakuan sel saraf otak yang sama dengan adiksi narkoba. Fakta ini juga didukung dengan sisi biologis dari otak, yaitu pada saat pelaku melakukan *gambling*, otak akan melepaskan dopamine yang membuat pelaku merasa bahagia apabila prediksi nya menang dan akan terus-menerus kecanduan guna merasakan kebahagiaan saat menang tersebut. Dan apabila prediksi nya gagal, maka pelaku akan melakukan sebuah proses yang disebut dengan “loss-chasing” dimana pelaku akan mencoba menutupi kerugian yang didapat dengan mempertaruhkan uang yang lebih besar lagi. Hal ini terus terjadi secara berulang-ulang hingga pelaku menyesal karena telah menghabiskan seluruh uangnya atau mungkin untung besar. Walaupun begitu, adiksi tetaplah merupakan sesuatu yang tidak baik dan bisa mempengaruhi perlakuan serta sisi psikologis dari pengguna nya.

Oleh karena itu, maka kami tertarik untuk merancang salah satu alat *gambling* yang sering terdapat pada kasino, yaitu slot machine menggunakan bahasa pemrograman VHDL. Terlepas dari latar belakang yang sudah kami jabarkan, kami sama sekali tidak bertujuan untuk mendukung adiksi akibat perjudian, melainkan hanya sekedar untuk pembuatan proyek akhir kami.

1.2 PROJECT DESCRIPTION

Slot machine merupakan salah satu jenis permainan dalam dunia perjudian. Pada umumnya slot machine memiliki beberapa slot angka maupun gambar dengan jumlah tiga atau lebih, kemudian untuk memainkannya pemain akan memasukkan koin khusus agar mesin slotnya berjalan. Setelah memasukkan koin, akan keluar angka atau gambar random. Output dari mesin slot ini dihasilkan oleh random number generator yang terdapat dalam mesin slot. Untuk memenangkan permainan terdapat kombinasi-kombinasi tertentu yang harus terpenuhi.

Pada mesin slot yang kelompok kami buat merupakan mesin slot dengan 3 slot angka yang akan dihasilkan oleh randomizer. Sebelum bermain, pemain harus melakukan top-up terlebih dahulu agar balance-nya di-convert menjadi koin dengan kurs 1000 per 1 koin. Koin ini yang akan menjadi trigger untuk menjalankan mesin slotnya. Kemudian jika setiap koin terpakai, maka akan keluar output sebanyak 3 angka yang dihasilkan dari random generatornya dengan range angka 1 sampai 7.

Kombinasi angka yang kami pakai sebagai acuan untuk hadiah adalah seberapa banyak angka yang sama. Jika angka tiga angka yang sama hadiah maka angka akan dikali -1 sebagai penanda bahwa ketiga angka sama, kemudian akan dimultiplier sesuai angka yang didapat. Selanjutnya jika terdapat dua angka yang sama maka akan dikali satu kemudian akan dimultiplier sesuai angkanya, dan jika tidak ada angka yang sama berarti anda tidak memenangkan permainan tersebut. Untuk selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Angka yang sama	Jumlah Angka yang sama	Multiplier Hadiah
1	2	1
	3	2
2	2	1
	3	2
3	2	1
	3	3

4	2	2
	3	3
5	2	2
	3	4
6	2	3
	3	10
7	2	4
	3	100
TIDAK ADA YANG SAMA		0 atau 'zonk'

Multiplier disini bermaksud adalah hadiah yang didapatkan merupakan hasil perkaliannya dengan hadiah dasar yang telah ditentukan pada program yaitu 500. Misalnya jika bermain dan keluar angka 5 5 5, maka hadiah yang didapatkan $4 * 500$, yaitu sebesar 2000, kemudian hadiah tersebut akan ditambahkan kedalam saldo.

1.3 OBJECTIVES

Berikut tujuan dari pembuatan proyek akhir kelompok B-10:

1. Dapat menerapkan VHDL dan FPGA dalam membuat rangkaian digital.
2. Melakukan penerapan VHDL dengan membuat rangkaian slot machine yang dapat berjalan dengan benar.
3. Mengimplementasikan VHDL untuk mendeskripsikan slot machine yang terdiri dari entity dan architecture.
4. Menguji rangkaian yang telah dibuat menggunakan kode testbench.

1.4 ROLES AND RESPONSIBILITIES

The roles and responsibilities assigned to the group members are as follows:

Roles	Responsibilities	Person
VHDL Programmer	Membuat program VHDL dan testbench	Rezki Muhammad
Laporan	Membuat laporan dan membuat isi readme.md	Muhammad Suhaili
PPT	Membuat PPT	Nevanda Fairus Pahlevi
Support	Membuat PPT dan laporan	Mikhael Morris H.S

Table 1. Roles and Responsibilities

CHAPTER 2

IMPLEMENTATION

2.1 EQUIPMENT

The tools that are going to be used in this project are as follows:

- Model Sim
- Visual Studio Code
- Github
- Draw.io

2.2 IMPLEMENTATION

Ego manusia bisa dikatakan tidak akan pernah habis. Hal ini tidak lepas dari kepemilikan uang. Pada hal ini, manusia mempunyai kecenderungan untuk memperbanyak uang mereka, namun tidak sedikit dari mereka yang ingin mendapatkan nya dengan cepat. Dengan ini, maka muncullah bisnis kasino yang akhirnya menjadi sebuah jalan untuk mendapatkan uang secara instan dan juga banyak. Orang-orang bermain dengan keuntungan yang diberikan oleh dewi fortuna dan bila dimainkan dengan frekuensi yang cukup, dapat menimbulkan kecanduan pada pemainnya.

Dengan demikian, slot machine hadir sebagai solusi dari mimpi-mimpi mereka. Mesin ini dapat diimplementasikan pada kasino, dimana orang-orang bermain dengan mempertaruhkan uang yang telah mereka siapkan. Selain itu, slot machine juga dapat diimplementasikan di wahana permainan dimana orang-orang dapat mencoba peruntungan mereka namun masih dalam batas kewajaran yang dimaklumi.

CHAPTER 3

TESTING AND ANALYSIS

3.1 TESTING

Sebelum melakukan pengujian, kami membuat kode testbench terlebih dahulu agar dapat dilakukan pengujian. Dalam testbench, kami melakukan pengujian dengan melakukan top up dengan uang yang ditentukan. Tujuan dari top up ini untuk mengetahui apakah program berjalan setelah membeli koin dan memainkan slot machine sesuai dengan angka random yang muncul. Adapun source code yang kami gunakan adalah sebagai berikut.

data_input.vhd

```

1  library ieee;
2  use ieee.std_logic_1164.all;
3  use ieee.numeric_std.all;
4  use ieee.math_real.all;
5  use ieee.math_real.uniform;
6
7  use work.Slot_Function.all;
8
9  entity Data_Input is
10   port (
11       Top_up : in integer range 0 to 10000;
12       reset, CLK : in std_logic;
13
14       Get_Prize : out integer := 0
15   );
16 end entity Data_Input;
17
18 architecture rtl of Data_Input is
19     type state is (S0, S1, S2, S3);
20     signal Present : state;
21     signal Next_State : state;
22     --S0, menu untuk top-up dan tukar koin (tombol play gak muncul)
23     --S1, menu jika Coin != 0 (tombol play muncul)
24     --S2, start slot, dan menambah gain
25     --S3, menu akhir (mau ngulang game, top up lagi, atau berhenti)
26     --S4, slot machine ke-restart
27
28
29     -- variable len : integer := 2;
30     signal Slot1, Slot2, Slot3 : std_logic_vector(2 downto 0);
31
32 begin
33     --menentukan state
34     process(Present, CLK)
35     begin
36         if(rising_edge(CLK)) then
37             Present <= Next_State;
38         elsif(reset = '1') then
39             Present <= S3;
40         end if;
41     end process;
42
43     --Main process
44     process (Present, CLK, Slot1, Slot2, Slot3)
45         variable costCoin : integer := 1000; --harga/coin
46         variable Gain : integer := 0; --perolehan hadiah
47         variable Coin : integer := 0; --jumlah coin
48         variable Balance : integer; --untuk top-up
49

```

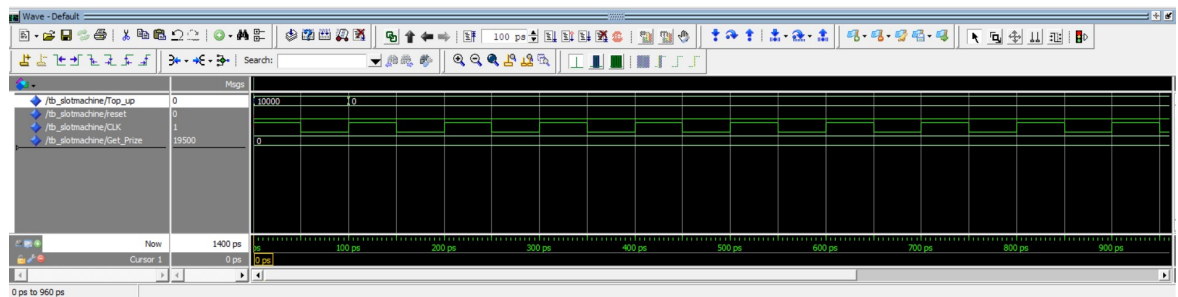
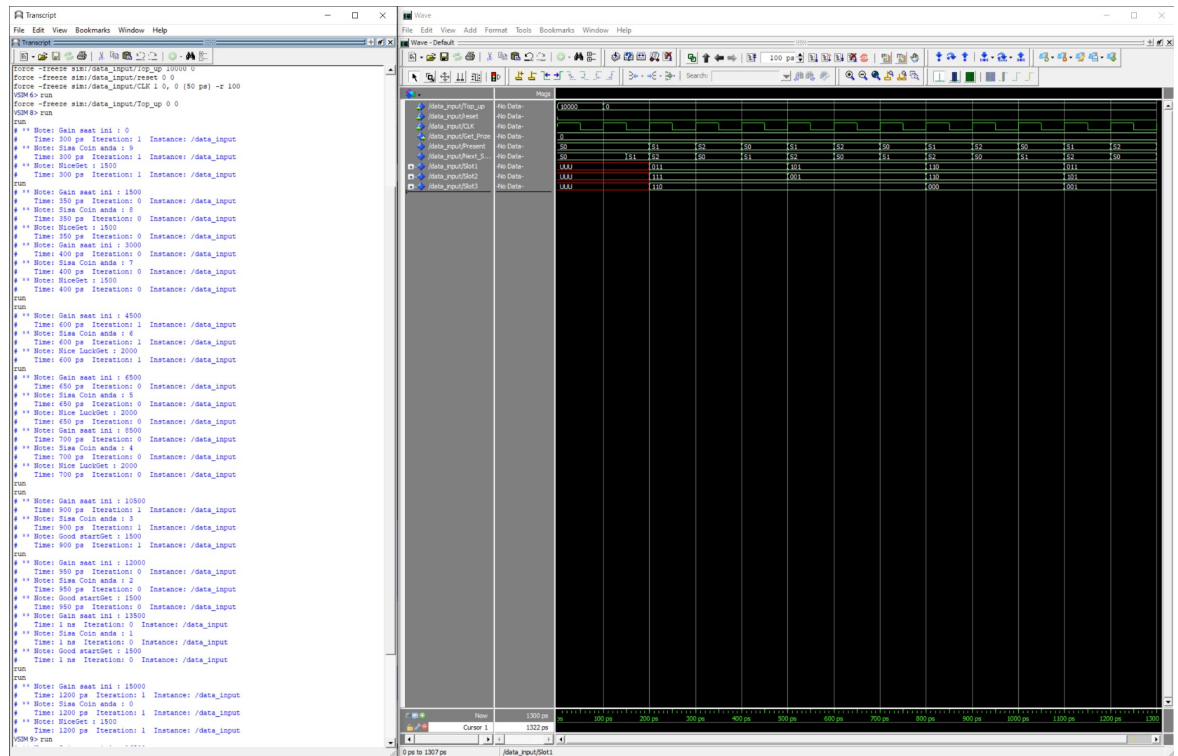
```

50     variable acak1 : positive := 4;
51     variable acak2 : positive := 7;
52     variable acak3 : positive := 11;
53
54 begin
55     Balance := Top_up;
56     case Present is
57     when S0 =>
58         if (Balance > 0) then
59             Coin := Balance / costCoin;
60             Gain := Gain + Balance mod costCoin;
61             Balance := 0;
62             Next_State <= S0;
63         else
64             if(Coin <= 0) then
65                 Coin := 0;
66                 Next_State <= S3;
67             else
68                 acak1 := acak1 + gain;
69                 acak2 := acak2 + acak1 + Coin;
70                 acak3 := acak3 + acak2 + acak1 + Coin + gain;
71                 Next_State <= S1;
72             end if;
73         end if;
74     end if;
75
76     when S1 =>
77         Slot1 <= rand(acak1, acak2);
78         Slot2 <= rand(acak2, acak3);
79         Slot3 <= rand(acak3, acak1);
80         Next_State <= S2;
81
82     when S2 =>
83         Coin := Coin - 1;
84         report "Gain saat ini : " & integer'image(Gain);
85         report "Sisa Coin anda : " & integer'image(Coin);
86         Gain := Gain + conclusion(checking(Slot1, Slot2, Slot3)); -- output integer
87         Next_State <= S0;
88
89     when others =>
90         Coin := 0;
91         Balance := 0;
92         Next_State <= S0;
93         Get_Prize <= Gain;
94         report "Terima kasih telah bermain";
95         report "Gain didapatkan : " & integer'image(Gain);
96     end case;
97 end process;

```

3.2 RESULT

Berikut hasil percobaan yang telah kami lakukan uji coba pada data_input.vhd serta pada testbench di ModelSim.



3.3 ANALYSIS

Program dijalankan dengan melakukan setting pada top up dengan uang yang ingin ditukarkan dengan coin. Kemudian reset di set menjadi 0 agar memungkinkan program dapat berjalan saat koin dimasukkan dan clk juga di set menjadi rising edge clock. Setelah dijalankan sekali, top up kemudian di set menjadi 0 dan membiarkan program berjalan dengan menjalankan run pada modelsim. Di state S1, slot machine akan melakukan randomisasi pada angka yang ingin ditampilkan. Kemudian dilanjutkan pada S2 yang akan melakukan print pada transcript tentang jumlah gain yang didapatkan serta sisa coin yang tersedia. Namun, pada program masih terdapat kesalahan yaitu pada saat S2, coin yang diprint pada transcript terus berkurang, padahal program belum melakukan randomisasi angka yang ingin ditampilkan, sehingga pada simulasi, hanya terjadi 4 kali randomisasi angka

dan bukan 10 kali, dimana hal itu yang seharusnya terjadi. Daripada itu, program dapat berhenti ketika coin yang tersisa mencapai 0.

Di sisi lain dalam test bench program, kami tidak dapat memantau secara langsung bagaimana program berjalan karena angka yang ditampilkan merupakan hasil random sehingga tidak bisa diperkirakan hasil akhir dari program secara pasti karena output nya tergantung dari angka yang ditampilkan secara acak.

CHAPTER 4

CONCLUSION

Untuk proyek akhir praktikum PSD, kami membuat slot machine karena tertarik dengan psikologis dibelakangnya dan tidak bertujuan untuk mendukung kegiatan perjudian. Dalam pembuatan slot machine kami mengimplementasikan VHDL untuk mendeskripsikan rangkaianannya dalam kode. Dari hasil pengujian, masih terdapat kesalahan dimana ketika koin sudah berkurang namun tidak mengeluarkan angka seperti yang diharapkan. Dapat dilihat pada percobaan kami melakukan pengetesan menggunakan 10 koin yang dimana akan 10 kali keluar angka random, namun saat pengetesan hanya keluar 4 saja dan program ini dapat berhenti jika koin bernilai 0 atau sudah habis terpakai.

Kami membuat rangkaian ini dengan menerapkan sequential dan behavioral style dengan menggunakan processs didalamnya. Selain itu kami juga membuat kode testbench untuk melakukan pengujian terhadap rangkaian yang telah dibuat.

REFERENCES

- [1] Modul 1-9 Praktikum Perancangan Sistem Digital
- [2] "VHDL Reference Guide - Case Statement". Ics.uci.edu, Online. Internet. 09 Dec. 2022. Available: <https://www.ics.uci.edu/~jmoorkan/vhdlref/cases.html>
- [3] J. J. Jensen, 'How to generate random numbers in VHDL', *VHDLwhiz*, 18-Dec-2019. [Online]. Available: <https://vhdlwhiz.com/random-numbers/>. [Accessed: 09-Dec-2022].

APPENDICES

Appendix A: Project Schematic



Appendix B: Documentation

