



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

ELEVATOR CONTROLLER

GROUP BP01

Darren Adam Dewantoro	2206816600
Emir Fateen Haqqi	2206059465
Rafli Adithia	2206026523
Kevin Adam Bilhaq	2206025584

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat nya yang telah membantu kami dalam penyelesaian proyek Perancangan Sistem Digital 2023. Karena dengan bantuan-Nya makalah ini dapat diselesaikan.

Di masa sekarang ini banyak sekali teknologi yang terbaru yang membantu pengerjaan kita sehingga lebih efisien dan teknologi yang banyak ini dan yang sekarang mengelilingi kita membuat kualitas dari pekerjaan hidup manusia menjadi lebih baik. Kami berharap proyek kami dapat menjadi kontribusi yang bermanfaat, meringankan dan mempermudah kehidupan sehari-hari.

Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam pembuatan proyek ini. Kami berterima kasih kepada orangtua kami atas dukungan mereka. Juga, terima kasih kepada Asisten Laboratorium kami, Bang Laode Alif Ma'sum, yang telah membimbing dan membantu kami merancang proyek ini sehingga berjalan lancar.

Penulis dalam laporan ini berharap agar para pembaca proyek ini bisa mendapatkan wawasan yang baru dan terbantu dalam ketika proyek ini terbit, dan penulis juga berharap Group BP01 juga dapat menambah skill mereka dalam proyek sistem digital dan penyisimulasian di dalam Quartus Prime dan Modelsim. Akhir kata, kami mohon maaf jika ada kesalahan dalam penulisan laporan kami. Terima kasih atas perhatiannya.

Depok, Desember 16, 2023

Group BP01

DAFTAR ISI

BAB 1: PENDAHULUAN

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Deskripsi
- 1.3 Tujuan
- 1.4 Peran dan Tanggung Jawab

BAB 2: IMPLEMENTASI

- 2.1 Perlengkapan
- 2.2 Implementasi
- 2.3 Cara Kerja

BAB 3: PERCOBAAN DAN ANALISIS

- 3.1 Hasil Percobaan
- 3.2 Analisis

BAB 4: KESIMPULAN

REFERENSI

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Elevator atau lift merupakan mekanisme transportasi vertikal yang berfungsi untuk mengangkut individu atau benda dari satu tingkat lantai ke tingkat lain dalam struktur bangunan bertingkat. Sistem ini menjadi komponen penting dalam beragam jenis bangunan modern seperti kantor, mal, hotel, pusat kesehatan, perumahan bertingkat, dan sebagainya. Fasilitas elevator memastikan keterjangkauan yang cepat dan efisien antar berbagai level tanpa mengharuskan pengguna menggunakan tangga dan menguras tenaga.

Elevator Controller merupakan inti utama dari fungsi keseluruhan sistem elevator. Tugasnya meliputi pengaturan segala operasi yang terjadi dalam elevator, mulai dari navigasi antar lantai, kontrol pintu, hingga merespons dalam situasi darurat. Kontroler ini dapat diprogram untuk mengelola berbagai aspek seperti pengaturan lalu lintas elevator, aspek keamanan, efisiensi energi, dan optimalisasi untuk mobilisasi.

1.2 DESKRIPSI

Proyek ini berfokus pada pengembangan kontroler untuk sistem elevator multi-lantai yang dapat diandalkan dan efisien. Kontroler ini dirancang untuk mengatur pergerakan lift, memungkinkan navigasi antara berbagai lantai dengan responsif sesuai permintaan pengguna. Fitur utama yang akan diintegrasikan meliputi tombol Open dan Close yang berfungsi untuk menginterupsi handler serta detektor berat guna memastikan elevator tidak melebihi kapasitas maksimum. Ditambah lagi, sistem ini akan dilengkapi dengan alarm darurat untuk meningkatkan keamanan pengguna dalam situasi darurat. Proyek ini menggunakan bahasa pemrograman VHDL untuk memastikan kontroler dapat berfungsi dengan efektif, meningkatkan efisiensi transportasi vertikal dalam bangunan bertingkat sambil meningkatkan keamanan dan keandalan sistem elevator.

1.3 TUJUAN

Tujuan dari proyek ini adalah sebagai berikut,

1. Mengimplementasikan VHDL dalam kehidupan sehari-hari kita.
2. Membantu pihak gedung dalam mempermudah mobilisasi antar lantai dengan elevator.
3. Memberikan pengalaman dalam merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sistem kontrol yang kompleks.

1.4 PERAN DAN TANGGUNG JAWAB

Peran dan tanggung jawab yang ditugaskan untuk setiap anggota kelompok adalah sebagai berikut:

Peran	Tanggung Jawab	Anggota
Ketua	Role 1 responsibilities	Rafli Adithia
Desain skematik dan Programming di VHDL	Role 2 responsibilities	Rafli Adithia Emir Fateen Haqqi
Laporan Proyek	Role 3 responsibilities	Emir Fateen Haqqi Rafli Adithia Darren Adam Dewantoro

Table 1. Roles and Responsibilities

BAB 2

IMPLEMENTASI

2.1 PERLENGKAPAN

Perlengkapan yang digunakan dalam membuat proyek ini adalah sebagai berikut,

- ModelSim
- Quartus Prime
- Visual Studio Code

2.2 IMPLEMENTASI

Pada proyek ini, kami mengimplementasikan beberapa modul berikut:

- Behavioral Style Programming
Proyek ini menggunakan Sequential Circuit Design untuk mendesain program-program yang dibuat. Terdapat di dalam setiap program di dalam proyek.
- Testbench
Proyek ini menggunakan Test Bench untuk menguji proyek kami.
- Structural Style Programming
Proyek ini menggunakan Port Mapping untuk mengaitkan port-port dari komponen-komponen yang dibuat dengan signal-signal yang ada.
- Looping Construct
Proyek ini menggunakan For loop untuk memudahkan eksekusi perulangan di dalam program. Terdapat di dalam program Elevator Controller dan RequestHandler.
- Finite State Machine
Proyek ini menggunakan pemodelan matematis untuk membuat program yang bekerja selayaknya elevator sederhana seperti buka-tutup pintu, naik-turun lantai, stop darurat, dan sebagainya. Model yang digunakan adalah Mealy State Machine di mana next state bergantung pada input dan present statenya.

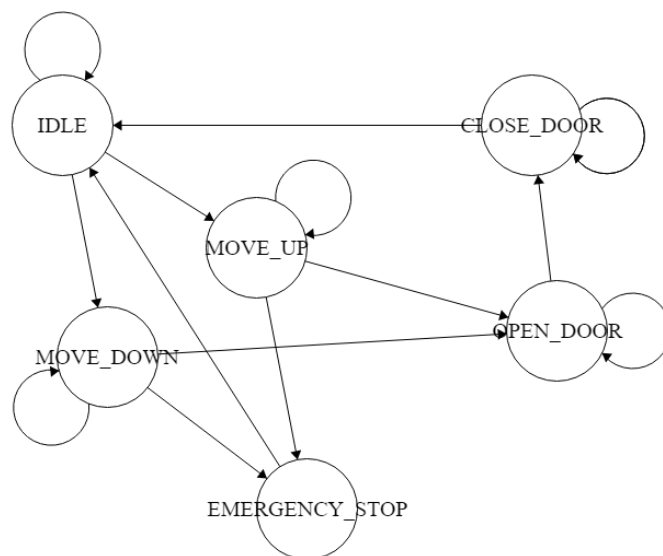
2.3 CARA KERJA

Elevator Controller merupakan alat controller yang dapat membantu orang-orang yang ingin berpindah lantai dalam suatu gedung dengan penambahan handle seperti buka-tutup pintu dan juga keadaan darurat.

Elevator menangani mobilisasi yang terjadi dalam suatu gedung. Ini sangat membantu pihak gedung, karyawan dan pengunjung suatu gedung sehingga mobilisasi antar lantai jauh lebih cepat dan tidak melelahkan. Di kontroller ini dibuat beberapa kondisi seperti kondisi saat *overload* atau beban elevator melebihi batas maksimal yang ditentukan. Elevator juga terdapat kondisi darurat yang dapat diaktifkan ketika pengguna elevator menekan tombol emergency, hal ini akan membuat elevator berhenti otomatis dan pintu akan tetap tertutup. Kelompok kami telah melakukan simulasi terhadap kode VHDL, menghasilkan skematik dari proyek, dan membuat RTL Viewer untuk menampilkan bentuk hardware dari kode VHDL.

Kode ini terdiri dari 6 state atau kondisi. Dengan state idle sebagai state pertama dan menandakan bahwa elevator menyala namun sedang diam menunggu permintaan. State yang merupakan penambahan inovasi dari elevator controller ini adalah emergency state. State emergency ini akan membuat elevator berhenti dan pintu otomatis akan terbuka sehingga pengguna elevator dapat evakuasi diri.

Berikut adalah implementasi state machine pada elevator yang dibuat.

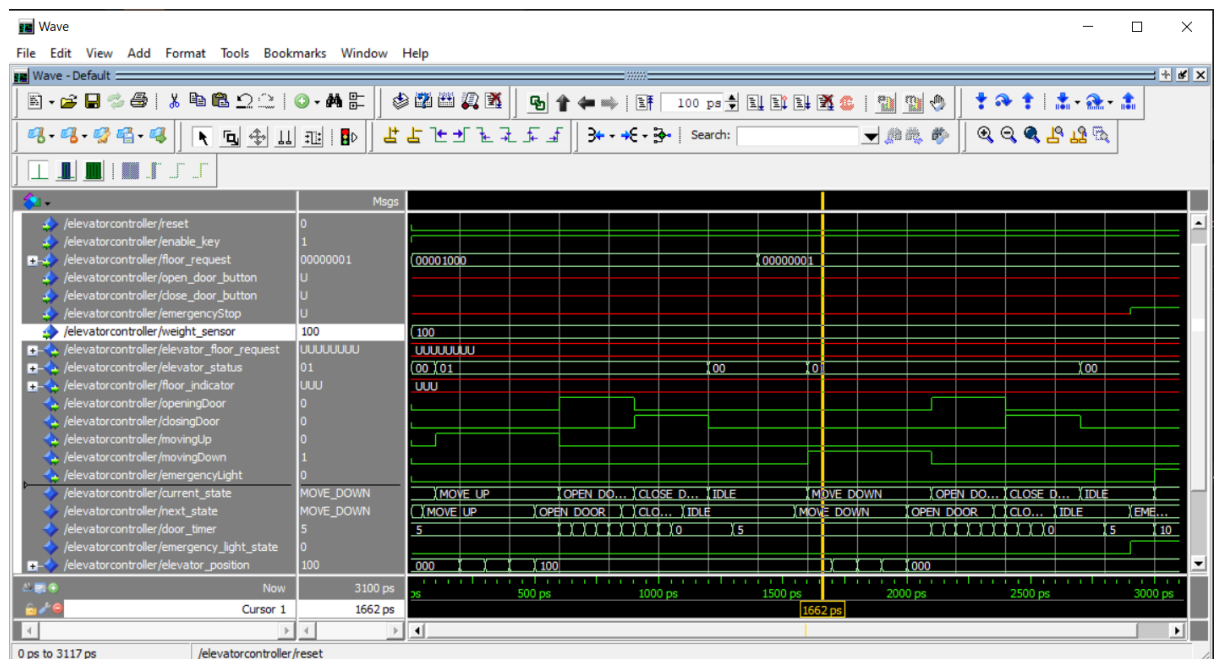


BAB 3

PERCOBAAN DAN ANALISIS

3.1 HASIL PERCOBAAN

Pada percobaan, program dijalankan dengan input untuk floor_req = “00001000” dan “00000001”, up_req = “01000100”, down req = “11000000” serta going_down - “10” dan ModelSim memberikan tampilan seperti berikut.



3.2 ANALISIS

Hasil percobaan yang diperoleh dari simulasi program dapat ini menggunakan software ModelSim. Dari percobaan tersebut, program dapat berjalan namun masih ada beberapa hal yang kurang tepat seperti ketika tidak ada request apapun seharusnya elevator berada dalam keadaan idle.

BAB 4

KESIMPULAN

Kelompok kami mengimplementasikan sebuah controller untuk elevator atau lift dalam VHDL. Dengan beberapa fitur tambahan seperti idle, *weight handler* dan *emergency situation* diharapkan bisa membantu pengelola gedung dan pengguna elevator sehingga lebih aman dan nyaman dalam mobilisasi menggunakan elevator.

REFERENSI

- [1] “What is elevator (lift) : Working principle, different types and their uses,” ElProCus, <https://www.elprocus.com/what-is-elevator-working-different-types-and-their-uses/> (accessed Dec. 23, 2023).