IMPLEMENTASI METODE SWITCHING MARKOV CHAIN PADA PROGRAM VERIFIKASI SAFETY INTEGRITY LEVEL BERBASIS SCILAB
GALIH PAMBUDI, Dr.-Ing. Awang N.I. Wardana; Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME ii

HALAMAN PENGESAHAN iv

HALAMAN TUGAS v

HALAMAN PERSEMBAHAN v

HALAMAN MOTTO vi

KATA PENGANTAR vii

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN xvii

INTISARI xix

ABSTRACT xx

I. PENDAHULUAN 1

I.1. Latar Belakang 1

I.2. Perumusan Masalah 3

I.3. Batasan Masalah Penelitian 4

I.4. Tujuan Penelitian 4

I.5. Manfaat Penelitian 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 5

UNIVERSITAS GADJAH MADA
IMPLEMENTASI METODE SWITCHING MARKOV CHAIN PADA PROGRAM VERIFIKASI SAFETY INTEGRITY LEVEL BERBASIS SCILAB
GALIH PAMBUDI, Dr.-Ing. Awang N.I. Wardana; Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

II.1. Pemodelan *Safety Instrumented System* Menggunakan Metode *Switching Markov Chain* [4] 5
II.2. Analisis Kehandalan Sistem Keselamatan Menggunakan Metode *Markov Chain* [5] 6
II.3. Rangkuman Penelitian 7

III. DASAR TEORI 8
III.1. *Safety Instrumented System* (SIS) 8
III.2. *Safety Instrumented Function* (SIF) 10
III.3. *Safety Integrity Level* (SIL) 11
III.4. Perhitungan Tingkat Keselamatan (SIL) 13
III.5. Metode *Markov Chain* 17
III.6. Metode *Switching Markov Chain* 20
III.7. Aplikasi Metode *Switching Markov Chain* untuk Konfigurasi 1 *out of* 1 (1oo1) 23

IV. PELAKSANAAN PENELITIAN 30
IV.1. Alat Penelitian 30
IV.2. Tata Laksana Penelitian 30
IV.2.1. Penggunaan Data Sistem Keselamatan Instrumentasi pada Industri 31
IV.2.2. Penyusunan Algoritma Verifikasi SIL 37
IV.2.3. Penerapan Metode SMC untuk Verifikasi SIL pada Scilab . . . 38
IV.2.4. Pengujian Program Verifikasi SIL 39
IV.2.5. Verifikasi Program 39
IV.2.6. Penulisan Laporan 52
IV.3. Rencana Analisis Hasil 53

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
IMPLEMENTASI METODE SWITCHING MARKOV CHAIN PADA PROGRAM VERIFIKASI SAFETY INTEGRITY LEVEL BERBASIS SCILAB
GALIH PAMBUDI, Dr.-Ing. Awang N.I. Wardana; Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

V. HASIL DAN PEMBAHASAN **54**

V.1. Pengujian Hasil Program Verifikasi *Safety Integretry Level* (SIL) Implementasi dari Metode *Switching Markov Chain* (SMC) Menggunakan Program Scilab 54

V.1.1. Pengujian Program Verifikasi SIL Menggunakan Scilab pada SIF Menggunakan Sensor Getaran pada Kompresor Udara di Pabrik 1 PT. Petrokimia Gresik 55

V.1.2. Pengujian Program Verifikasi SIL Menggunakan Scilab pada SIF Menggunakan Sensor Tekanan pada Kompresor Udara di Pabrik 1 PT. Petrokimia Gresik 64

V.1.3. Pengujian Program Verifikasi SIL Menggunakan Scilab pada SIF Menggunakan Sensor Kecepatan pada Kompresor Udara di Pabrik 1 PT. Petrokimia Gresik 68

V.1.4. Pengujian Program Verifikasi SIL Menggunakan Scilab pada SIF Menggunakan Sensor Tekanan pada Sistem *Furnace* di Kilang Pusdiklat Migas Cepu 71

V.1.5. Pengujian Program Verifikasi SIL Menggunakan Scilab pada SIF Menggunakan Sensor Temperatur pada Sistem *Furnace* di Kilang Pusdiklat Migas Cepu 74

V.1.6. Pengujian Program Verifikasi SIL Menggunakan Scilab pada SIF Menggunakan Sensor Tekanan pada Sistem Otomasi Proses Pemisahan CO_2 di Gas *Plant* CNOOC SES Ltd. 77

V.2. Pembahasan Hasil Program Verifikasi *Safety Integretry Level* (SIL) Implementasi dari Metode SMC Menggunakan Program Scilab . . 80

VI. KESIMPULAN DAN SARAN **87**

VI.1. Kesimpulan 87

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
IMPLEMENTASI METODE SWITCHING MARKOV CHAIN PADA PROGRAM VERIFIKASI SAFETY INTEGRITY LEVEL BERBASIS SCILAB
GALIH PAMBUDI, Dr.-Ing. Awang N.I. Wardana; Ir. Kutut Suryopratomo, M.T., M.Sc.
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

VI.2. Saran 88

LAMPIRAN

A. DATA VERIFIKASI SIL **92**

A.1. Data SIS Kompresor Udara PT. Petrokimia Gresik 92

A.2. Data SIS *Furnace* di Kilang Pusdiklat Migas Cepu 92

A.3. Data SIS Pemisahan CO_2 *Gas Plant* 93

A.4. *Flowchart* Algoritma Perhitungan PFD_{avg} dan Verifikasi SIL . . . 94

B. Markov *chain safety instrumented system* (SIS) **95**

B.1. *Markov chain* SIS Fase Transisi 95

B.1.1. Deskripsi Keadaan Untuk Matriks Transisi Q 96

B.2. *Markov chain* SIS Fase *Prooftest* 97