

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN TUGAS	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xvi
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
I. PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Batasan Masalah	2
I.3. Tujuan	2
I.4. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
III. DASAR TEORI	7
III.1. <i>Safety Instrumented System (SIS)</i>	7

III.1.1.	Klasifikasi Kegagalan	9
III.1.2.	<i>Safety Integrity Level</i> (SIL)	10
III.2.	Metode Verifikasi SIL	12
III.2.1.	<i>Markov Chain</i>	12
III.2.2.	<i>Multiphase Markov Chain</i>	17
III.2.3.	Rerata $PFD(t)$ (PFD_{avg})	19
III.3.	Analisis Ketidakpastian Data	23
III.3.1.	<i>Fuzzy Sets</i>	24
III.3.2.	<i>Fuzzy Number</i>	25
III.3.3.	<i>Alphacuts</i>	27
III.3.4.	<i>Fuzzy Markov Chain</i>	28
III.3.5.	Probabilitas <i>Fuzzy</i>	29
IV.	PELAKSANAAN PENELITIAN	31
IV.1.	Studi literatur	31
IV.2.	Penyusunan Program Verifikasi SIL	31
IV.2.1.	Fungsi perhitungan $PFD(t)$ subsistem	36
IV.2.2.	Fungsi perhitungan $PFD(t)$ sistem	40
IV.2.3.	Fungsi perhitungan rerata $PFD(t)$	41
IV.2.4.	Fungsi penentuan SIL	42
IV.3.	Pengujian Program	43
IV.4.	Verifikasi SIL	44
IV.4.1.	Sistem Keselamatan Kompresor Udara	44
IV.4.2.	Sistem Keselamatan <i>Furnace</i> Kilang Pusdiklat Migas Cepu	47
IV.4.3.	Sistem Keselamatan Pemisahan CO ₂	49
IV.5.	Analisis Hasil Verifikasi SIL	52

V.	HASIL DAN PEMBAHASAN	54
V.1.	Verifikasi SIL Fungsi Triangular	54
V.1.1.	Verifikasi SIL Kompresor Udara	55
V.1.2.	Verifikasi SIL Sistem <i>Furnace</i>	60
V.1.3.	Verifikasi SIL pada Sistem Pemisahan CO ₂	63
V.2.	Verifikasi SIL Fungsi Gaussian	67
V.2.1.	Verifikasi SIL Kompresor Udara	67
V.2.2.	Verifikasi SIL Sistem <i>Furnace</i>	69
V.2.3.	Verifikasi SIL Sistem Pemisahan CO ₂	71
V.3.	Perbandingan Fungsi Triangular dan Gaussian	73
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN	77
VI.1.	Kesimpulan	77
VI.2.	Saran	77
LAMPIRAN		
A.	Listing Program	82
A.1.	Fungsi perhitungan $PFD(t)$ subsistem	82
A.2.	Fungsi perhitungan $PFD(t)$ Sistem	104
A.3.	Fungsi perhitungan PFD_{avg}	104
A.4.	Fungsi penentuan SIL dengan <i>membership</i> Triangular	106
A.5.	Fungsi penentuan SIL dengan <i>membership</i> Gaussian	111
B.	Matriks Transisi	117
B.1.	Konfigurasi K_{oo2}	117
B.2.	Konfigurasi K_{oo3}	119
B.3.	Konfigurasi K_{oo4}	122

C.	Data Verifikasi SIL	125
C.1.	Data SIS Kompresor Udara PT Petrokimia Gresik	125
C.2.	Data SIS <i>Furnace</i> di Kilang Pusdiklat Migas Cepu	125
C.3.	Data SIS Pemisahan CO ₂ <i>Gas Plant</i>	126
D.	SERTIFIKASI KOMPONEN	128
D.1.	<i>Shutdown Valve</i> Sistem Kompresor Udara	128
D.2.	<i>Solenoid Valve</i> Sistem Kompresor Udara	129
D.3.	<i>Ball Valve</i> Sistem <i>Furnace</i>	130
D.4.	<i>Shutdown Valve</i> Sistem Pemisahan CO ₂	131
D.5.	<i>Blowdown Valve</i> Sistem Pemisahan CO ₂	132