

**PEMROSESAN SINYAL *SMOKE DETECTOR* DIGITAL DAN ANALOG
UNTUK SISTEM *FIRE ALARM CONTROL PANEL***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Disusun Oleh :
Fadhli Dina Permana
40040321650031

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**PEMROSESAN SINYAL *SMOKE DETECTOR* DIGITAL DAN ANALOG
UNTUK SISTEM *FIRE ALARM CONTROL PANEL***

Diajukan Oleh:

Fadhli Dina Permana

40040321650031

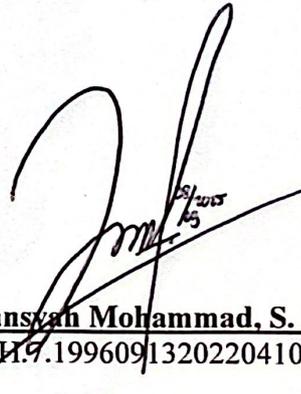
TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH

Menyetujui,
Pembimbing 1

Pembimbing 2

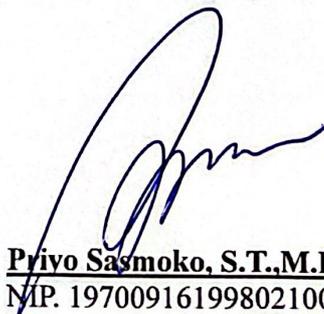


Megarini Hersaputri, S.T, M.T
NIP. 198902142020122012



Luthfansyah Mohammad, S. Tr.T.M.T
NPPU H.9.199609132022041001

Mengetahui,
Ketua
Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Privo Sasmoko, S.T.,M.Eng
NIP. 197009161998021001

14 Agustus 2025

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMROSESAN SINYAL *SMOKE DETECTOR* DIGITAL DAN ANALOG
UNTUK SISTEM *FIRE ALARM CONTROL PANEL***

Diajukan Oleh:

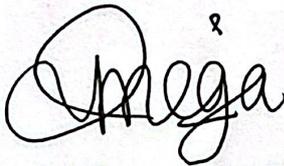
Fadhli Dina Permana

40040321650031

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada
Senin, 25 Agustus 2025

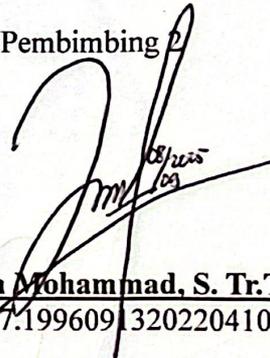
Tim Penguji

Pembimbing 1



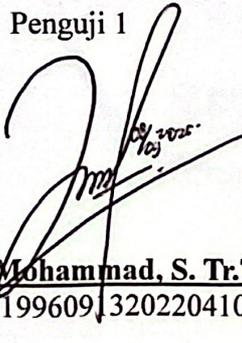
Megarini Hersaputri, ST, MT
NIP. 198902142020122012

Pembimbing 2



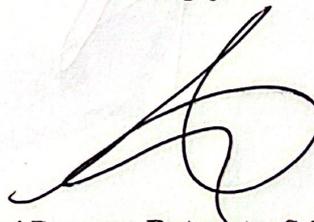
Luthfansyah Mohammad, S. Tr.T.M.T
NPPU H.7.199609.32022041001

Penguji 1



Luthfansyah Mohammad, S. Tr.T.M.T
NPPU H.7.199609.32022041001

Penguji 2



Ari Bawono Putranto, S.Si, M.Si
NIP. 198501252019031007

Mengetahui,

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng
NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Fadhli Dina Permana
NIM : 40040321650031
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Judul Tugas Akhir : Pemrosesan Sinyal *Smoke Detector* Digital dan Analog untuk Sistem *Fire Alarm Control Panel*

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 1 Agustus 2025

Penulis



Fadhli Dina Permana

40040321650031

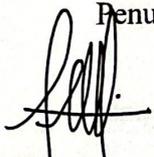
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, ridho dan hidayahnya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pemrosesan Sinyal *Smoke Detector* Digital dan Analog untuk Sistem *Fire Alarm Control Panel*”. Tersusunnya laporan ini tentu tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof Dr. Ir. Budiyono, M.Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi
2. Bapak Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi
3. Bapak Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir atas waktu, kesempatan dan bimbingan yang diberikan selama proses penyusunan Tugas Akhir
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan semangat, dukungan, do'a, dan support lainnya kepada penulis.
5. Rekan-rekan Mavros Kavalaris 2021, yang telah menjadi teman diskusi dan penyemangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
6. Team FACP, yang telah membantu dan menjadi teman diskusi penulis.
7. Reva Ivena Fariza, yang selalu sabar memberikan dukungan, doa, perhatian, dan semangat di setiap proses penyusunan Tugas Akhir ini, serta menjadi sumber motivasi penulis untuk terus maju dan berjuang hingga akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, 1 Agustus 2025

Penulis

Fadhli Dina Permana

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xii
ABSTRAK.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Pembatasan Masalah	5
1.6 Sistematika Tugas Akhir	6
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Sistem <i>Fire Alarm Control Panel</i> (FACP).....	7
2.2 Pemrosesan Sinyal	10
2.3 Kalman Filter	11
2.3.1 <i>Tunning</i> Kalman Filter.....	13
2.4 <i>Error</i>.....	13
2.5 Akurasi	14
2.6 <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC).....	14
2.7 <i>Smoke Detector</i>	14
2.7.1 <i>Conventional Photoelectric Smoke Detector 2 Wire</i>	15
2.7.2 <i>Addressable Smoke Detector</i>	16
2.8 Sistem <i>Input Analog</i>.....	18
2.8.1 Shunt Resistor	18
2.9 Sistem <i>Input Digital</i>	19
2.9.1 RS485 to UART TTL	19
2.10 Sistem Pemrosesan Data.....	21
2.10.1 STM32F4 Discovery	21
2.10.2 STM32F103C8T6 BLUE PILL	24

2.11	<i>Sistem Output</i>	26
2.11.1	Relay 5V 5 Pin HKE HRS4H-SDC5V.....	26
2.11.2	Annunciator	27
2.11.3	Piezeoelectric Buzzer 5V	28
2.12	<i>Sistem Power Supply</i>	29
2.12.1	Rangkaian <i>Buck Converter</i>	29
2.12.2	Modul <i>Buck Converter</i> 24V.....	32
2.12.3	<i>Battery SMT Power</i> 12V	34
2.12.4	Fuse	36
2.12.5	MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	36
2.13	<i>Display LCD Green</i> 40x2	38
2.14	<i>Exhaust DC Fan</i> 12V	40
BAB III METODE PENELITIAN.....		41
3.1	Diagram Blok dan <i>Flowchart</i>	41
3.1.1	Blok Diagram.....	41
3.1.2	Rangkaian Elektrikal Seluruh Sistem FACP	45
3.1.3	Rangkaian Elektrikal Modul Board FACP	46
3.1.4	Flowchart Sistem Keseluruhan.....	55
3.1.5	Flowchart Sistem <i>Input Analog Smoke Detector</i> dan Kalman Filter.....	56
3.1.6	Flowchart Sistem Input Digital Addressable Smoke Detector	60
3.2	Gambar 3D.....	61
3.3	Spesifikasi dan Fitur	62
3.4	Teknik Fabrikasi.....	63
3.4.1	Alat dan Bahan	63
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	64
3.4.3	Perancangan Perangkat Keras	67
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....		71
4.1	Pengujian <i>Supply Daya</i> Pada Sistem Elektrikal Modul Board FACP	71
4.2	Pengujian Sensor <i>Smoke Detector</i> Analog.....	75
4.3	Pengujian Sistem Pemrosesan Sinyal <i>Smoke Detector</i> Analog.....	78
4.3.1	Hasil dan Analisa Pembacaan ADC Dari Sensor Pada Mikrokontroler	79
4.3.2	Hasil dan Analisa Pengukuran Vshunt, Arus, dan ADC.....	81
4.4	Pengujian Kinerja Kalman Filter Pada Pembacaan Sensor <i>Smoke Detector</i>	85
4.4.1	Hasil Tunning Parameter Kalman Filter.....	86

4.4.2	Hasil Kalibrasi Threshold dari Kalman Filter	98
4.4.4	Hasil Filtrasi Kalman Filter pada Sensor <i>Smoke Detector</i>	106
4.5	Pengujian Konfigurasi Sistem Pemrosesan Sinyal <i>Addressable Smoke Detector</i>	112
4.5.1	Hasil Konfigurasi <i>Adres</i> pada Sensor	113
4.5.2	Hasil Konfigurasi Akuisisi Data Sensor pada Mikrokontroler	114
4.5.3	Hasil Konfigurasi Akuisisi 2 Data Sensor	116
4.6	Hasil dan Analisa Pengintegrasian <i>Smoke Detector</i> Analog dan Digital dalam sistem FACP.....	116
BAB V PENUTUP.....		122
5.1	Kesimpulan.....	122
5.2	Saran	123
DAFTAR PUSTAKA.....		125
LAMPIRAN		131

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Rancangan FACP dengan FACP lain.....	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Conventional Smoke Detector [22].....	16
Tabel 2.3 Spesifikasi Addressable Smoke Detector RS485 [24].....	17
Tabel 2.4 Wire Information.....	18
Tabel 2.5 Rating Spesifikasi MAX485CPA [28].....	20
Tabel 2.6 Spesifikasi STM32F4 Discovery [30].....	22
Tabel 2.7 Spesifikasi STM32F103C8T6 BLUE PILL [34].....	25
Tabel 2.8 Spesifikasi HKE HRS4H-S-DC5V [38].....	27
Tabel 2.9 Spesifikasi Fire Hooter	28
Tabel 2.10 Spesifikasi LM2596T [45].....	30
Tabel 2.11 Spesifikasi LM350 [47].....	31
Tabel 2.12 Spesifikasi Induktor DS1207 [49].....	32
Tabel 2.13 Spesifikasi DC Buck Converter Power Module. [50].....	34
Tabel 2.14 Spesifikasi Baterai SMT-Power [52].....	35
Tabel 2.15 Spesifikasi MCB Chint NXB-63 [55]	37
Tabel 2.16 Spesifikasi MCB DC TOMZN 10A [56].....	38
Tabel 2.17 Spesifikasi LCD [58]	38
Tabel 2.18 Fungsi Pin LCD 40x2 [58].....	39
Tabel 3.1 Rincian Mapping Pin STM32F4 Discovery Sisi Kiri.....	51
Tabel 3.2 Rincian Mapping Pin STM32F4 Discovery Sisi Kanan.....	51
Tabel 3.3 Rincian Mapping Pin STM32F103C8T6 BLUE PILL.....	52
Tabel 3.4 Alat dan Bahan yang Dibutuhkan Sistem FACP	63
Tabel 3.5 Komponen Full Sistem yang digunakan	67
Tabel 4.1 Perbandingan Nilai Tegangan Referensi dan Pengukuran.....	72
Tabel 4.2 Pengujian Total Daya dan Total Arus	73
Tabel 4.3 Pengujian 1 Sensor Smoke Detector Analog.....	75
Tabel 4.4 Pengujian 2 Sensor Smoke Detector Analog.....	76
Tabel 4.5 Pengujian 3 Sensor Smoke Detector Analog.....	76
Tabel 4.6 Perhitungan Konversi Arus ke Tegangan dan ADC.....	78
Tabel 4.7 Pembacaan Nilai ADC dari Sensor Pada Mikrokontroler.....	80
Tabel 4.8 Pengukuran Vshunt dan I Sensor	81
Tabel 4.9 Pengukuran ADC dan Vshunt	83
Tabel 4.10 Perbandingan nilai ADC asli dengan ADC yang telah difilter.....	87
Tabel 4.11 Hasil Konversi Data ADC menjadi Nilai Arus Pada Parameter $Q = 0.1$ dan Parameter $R = 0.01$	89
Tabel 4.12 Perbandingan nilai ADC asli dengan ADC yang telah difilter.....	91
Tabel 4.13 Hasil Konversi ADC menjadi Arus Pada Parameter $Q = 0.1$ dan Parameter $R = 0.1$	92
Tabel 4.14 Perbandingan nilai ADC asli dengan ADC yang telah difilter.....	94
Tabel 4.15 Hasil Konversi ADC menjadi Arus Pada Parameter $Q = 0.01$ dan Parameter $R = 0.1$	95
Tabel 4.16 Hasil Pengujian Konfigurasi Nilai Parameter Kalman Filter.....	97
Tabel 4.17 Hasil Threshold dan Waktu Capai Threshold	100
Tabel 4.18 Hasil Threshold dan Waktu Capai Threshold	102
Tabel 4.19 Hasil Threshold dan Waktu Capai Threshold	104

Tabel 4.20 Hasil Pengujian Kalibrasi Set Value Interval.....	105
Tabel 4.21 Hasil Rekapitulasi Percobaan Sistem FACP pada Berbagai Kondisi.....	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Data Jumlah Kebakaran di Indonesia	1
Gambar 2.1	Fire Alarm Control Panel	7
Gambar 2.2	Cara Kerja Photoelectric Smoke Detector [21]	15
Gambar 2.3	Conventional Photoelectric Smoke Detector 2 Wire	16
Gambar 2.4	Addressable Smoke Detector RS485 [24]	17
Gambar 2.5	Rangkaian Shunt Resistor Pengukur Penurunan Tegangan	19
Gambar 2.6	MAX485CPA.....	20
Gambar 2.7	STM32F4 Discovery.....	21
Gambar 2.8	STM32F103C8T6 BLUE PILL [35]	24
Gambar 2.9	Simbol Relay [37]	26
Gambar 2.10	Relay 5V HKE HRS4H-S0DC5V	27
Gambar 2.11	Fire Alarm Hooter	28
Gambar 2.12	Bentuk dan Simbol Buzzer [40]	29
Gambar 2.13	Rangkaian Buck Converter [43].....	29
Gambar 2.14	LM2596T-ADJ/NOPB Switching Regulator [44]	30
Gambar 2.15	LM350 [46].....	31
Gambar 2.16	Induktor DS1207.....	31
Gambar 2.17	Buck Converter 5-40V To 1.2-35V Power module	32
Gambar 2.18	Skematik Buck Converter XL4016 Modul [50]	33
Gambar 2.19	Baterai SMT Power 12Volt 5AH – SMT125.....	34
Gambar 2.20	Fuse 10A.....	36
Gambar 2.21	MCB Chint NXB-63 1P [55].....	37
Gambar 2.22	MCB DC TOMZN 10A 1P [56].....	37
Gambar 2.23	LCD Character 40x2	38
Gambar 2.24	Detail Pin LCD 40x2 [58]	39
Gambar 2.25	Exhaust DC Fan 12V	40
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	41
Gambar 3.2	Rangkaian Elektrikal Sistem FACP.....	45
Gambar 3.3	Skematik Rangkaian Blok Sistem Power	47
Gambar 3.4	Skematik Rangkaian Blok Sistem Input.....	48
Gambar 3.5	Skematik Rangkaian Blok Terminal Push Button	49
Gambar 3.6	Skematik Rangkaian RS485 to UART TTL Converter.....	50
Gambar 3.7	Skematik Rangkaian Blok Sistem Pemrosesan Data	51
Gambar 3.8	Skematik Rangkaian Output Buzzer	53
Gambar 3.9	Skematik Rangkaian Blok Sistem Output Relay	54
Gambar 3.10	Flowchart Sistem	55
Gambar 3.11	Flowchart Sistem Input Analog	57
Gambar 3.12	Flowchart Sistem Input Digital	60
Gambar 3.13	Desain 3D Rancangan Sistem FACP.....	61
Gambar 4.1	Output Tegangan dari Modul Buck Converter 24V.....	71
Gambar 4.2	Output Tegangan dari Buck Converter On Board 12V dan 5V	71
Gambar 4.3	Output Tegangan dari Buck Converter On Board 3V3.....	72
Gambar 4.4	Modul Board FACP ketika posisi HIGH tanpa beban input dan output	73
Gambar 4.5	a.) 1 Smoke Detector (Standby) b.) 1 Smoke Detector (Standby LED kedip) c.) 2 Smoke Detector (All Alarm) d.) 3 Smoke Detector (All alarm)	77

Gambar 4.6 Rangkaian Shunt Resistor	78
Gambar 4.7 Pembacaan nilai ADC pada Mikrokontroler	79
Gambar 4.8 Grafik Hubungan V_{shunt} dengan I	82
Gambar 4.9 Grafik Hubungan V_{shunt} dengan ADC.....	84
Gambar 4.10 Hasil Perbandingan Nilai ADC dengan Konfigurasi Parameter $Q = 0.1$ dan Parameter $R = 0.01$ dengan Nilai ADC mentah.....	87
Gambar 4.11 Perbandingan nilai Arus asli dengan Arus yang telah difilter	89
Gambar 4.12 Hasil Perbandingan Nilai ADC dengan Konfigurasi Parameter $Q = 0.1$ dan Parameter $R = 0.1$ dengan Nilai ADC mentah.....	90
Gambar 4.13 Perbandingan nilai Arus asli dengan Arus yang telah difilter	92
Gambar 4.14 Hasil Perbandingan Nilai ADC dengan Konfigurasi Parameter $Q = 0.01$ dan Parameter $R = 0.1$ dengan Nilai ADC mentah	93
Gambar 4.15 Perbandingan nilai Arus asli dengan Arus yang telah difilter	95
Gambar 4.16 Hasil Threshold Menggunakan Nilai Set Interval 38.....	99
Gambar 4.17 Hasil Threshold Menggunakan Nilai Set Interval 25.....	101
Gambar 4.18 Hasil Threshold Menggunakan Nilai Set Interval 15.....	103
Gambar 4.19 Hasil Pembacaan Nilai ADC dan Konversi ADC ke Arus dengan hasil Filter.....	108
Gambar 4.20 Hasil Pembacaan Nilai ADC dan Konversi ADC ke Arus dengan hasil Filter.....	110
Gambar 4.21 Hasil Pembacaan Nilai ADC dan Konversi ADC ke Arus dengan Panjang Kabel 50m.....	112
Gambar 4.22 Tampilan Dashboard Software Configuration Tool	113
Gambar 4.23 Hasil Konfigurasi Address Pada Sensor Digital.....	113
Gambar 4.24 Format Modbus RTU Polling Request (Read Holding Register).....	114
Gambar 4.25 Hasil Pengamatan Pada Watch Window	115
Gambar 4.26 Hasil Pengamatan 2 Sensor Pada Watch Window	116
Gambar 4.27 a.) Sensor Segmen 1 Deteksi Asap b.) Tampilan LCD c.) Relay 1 ON ...	117
Gambar 4.28 Monitoring Segmen 1 Aktif.....	117
Gambar 4.29 a.) Sensor Digital 1 Aktif b.) Relay 4 ON c.) Tampilan LCD d.) Tampilan Dashboard.....	118
Gambar 4.30 a.) Sensor Digital 2 Aktif b.) Relay 4 ON c.) Tampilan LCD d.) Tampilan Dashboard.....	119
Gambar 4.31 Sensor Digital 1 dan 2 Aktif.....	119
Gambar 4.32 Kondisi Segmen 1, Digital 1 & Digital 2 Aktif	120

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

Singkatan	Definisi
AC	Alternating Current
ADC	Analog to Digital Converter
ARM	Advanced RISC Machine
CAN	Controller Area Network
CPU	Central Processing Unit
DAC	Digital to Analog Converter
DC	Direct Current
dB	Decibel
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory
FACP	Fire Alarm Control Panel
GPIO	General Purpose Input Output
I ² C	Inter-Integrated Circuit
I/O	Input dan Output
LCD	Liquid Crystal Display
MISO	Master In Slave Out
MOSI	Master Out Slave In
PCB	Printed Circuit Board
PUIL	Persyaratan Umum Instalasi Listrik
PLN	Perusahaan Listrik Negara
POLRI	Kepolisian Negara Republik Indonesia
RAM	Random Access Memory
RH	Relative Humidity
RX	Receive
SCL	Serial Clock Line
SDA	Serial Data Line
SNI	Standar Nasional Indonesia
SMPS	Switched-Mode Power Supply
SPI	Serial Peripheral Interface
SPDT	Single Pole Double Throw
SWD	Serial Wire Debug
TX	Transmit
TTL	Transistor-Transistor Logic
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
USART	Universal Synchronous/Asynchronous Receiver Transmitter
USB	Universal Serial Bus

Simbol	Definisi	Satuan
A	Matriks transisi keadaan (State Transition Matrix)	-
A^T	Transpos dari matriks A	-
Ah	Kapasitas arus dalam satuan waktu (Ampere-hour)	Ah
Bu_t	Matriks kontrol masukan (Control-input Matrix dikalikan dengan u_t)	-
H	Matriks pengukuran (Observation Matrix)	-
H^T	Transpos dari matriks H	-
I	Matriks identitas atau arus listrik	-
I	Arus listrik	A
K_t	Gain Kalman (Kalman Gain)	-
Mb	Megabit	Mb
MHz	Megahertz	MHz
mA	Milliampere	mA
nS	Nanosiemens (konduktansi)	nS
$P_{t t}$	Kovarians kesalahan estimasi setelah update (Posterior Covariance)	-
$P_{t t-1}$	Kovarians kesalahan estimasi sebelum update (Prior Covariance)	-
$P_{t-1 t-1}$	Kovarians kesalahan estimasi di waktu sebelumnya	-
Q	Kovarians <i>noise</i> proses (Process Noise Covariance)	-
R	Kovarians <i>noise</i> pengukuran (Measurement Noise Covariance)	-
R	Hambatan listrik (Resistance)	Ohm (Ω)
μA	Mikroampere	μA
μH	Mikrohenry (induktansi)	μH
V	Tegangan (Voltage)	Volt (V)
V_{cc}	Tegangan catu daya utama pada rangkaian	Volt (V)
V_{rms}	Tegangan efektif RMS (Root Mean Square Voltage)	Volt (V)
V_{shunt}	Tegangan pada resistor shunt	Volt (V)
W	Daya listrik (Power)	Watt (W)
$\hat{x}_{t t}$	Estimasi keadaan saat ini setelah pengukuran (Posterior State Estimate)	-
$\hat{x}_{t t-1}$	Estimasi keadaan saat ini sebelum pengukuran (Prior State Estimate)	-
$\hat{x}_{t-1 t-1}$	Estimasi keadaan waktu sebelumnya	-
Z_t	Nilai pengukuran saat ini (Measurement Vector)	-
$^{\circ}\text{C}$	Derajat Celcius (suhu)	$^{\circ}\text{C}$

ABSTRAK

PEMROSESAN SINYAL *SMOKE DETECTOR* DIGITAL DAN ANALOG UNTUK SISTEM *FIRE ALARM CONTROL PANEL*

Fadhli Dina Permana

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang kerap kali terjadi, baik di kota maupun di pedesaan yang dapat menimbulkan kerugian besar. Data POLRI menyatakan 5.336 kasus kebakaran dalam lima tahun terakhir, dengan Jawa Tengah sebagai salah satu wilayah dengan kasus tertinggi yaitu 612 kasus kebakaran. Untuk mengantisipasi hal tersebut, pemerintah mengeluarkan Permen PU Nomor 26/PRT/M/2008 Tahun 2008 yang menjelaskan bahwa setiap gedung diwajibkan memiliki sistem pendeteksi kebakaran. Oleh karena itu, peneliti merancang *Fire Alarm Control Panel (FACP)* menggunakan *smoke detector analog* dan *digital (addressable)*. *Smoke detector analog* diproses melalui shunt resistor dan menggunakan algoritma Kalman Filter untuk meredam atau mengurangi *noise* dari *smoke detector analog*, sedangkan *smoke detector digital* berbasis RS485 dikonversi dengan modul RS485 to UART TTL agar dapat diterima mikrokontroler. Sistem FACP dikendalikan oleh STM32F4 *Discovery* sebagai unit pemrosesan utama. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu meningkatkan akurasi deteksi asap, mengurangi kemungkinan *false alarm*, serta memungkinkan identifikasi lokasi kebakaran secara spesifik melalui *smoke detector addressable*. Dengan demikian, sistem FACP dapat mendukung efektivitas deteksi dini kebakaran pada bangunan dan gedung.

Kata Kunci : Kebakaran; *Fire Alarm Control Panel (FACP)*; Kalman Filter; *Addressable Smoke Detector*.