

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR FOTO	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 6
 BAB III LANDASAN TEORI.....	 9
3.1 Gas Karbon Monoksida	9
3.2 Sensor	11

3.2.1	Gambaran umum	11
3.2.2	Persyaratan umum	12
3.3	Sensor Gas Karbon Monoksida (CO)	13
3.3.1	Sensor MQ-7	14
3.3.1.1	Spesifikasi sensor MQ-7	14
3.3.1.2	Prinsip kerja sensor MQ-7	17
3.4	Mikrokontroller Arduino Uno	19
3.4.1	Daya	20
3.4.2	Memori	21
3.4.3	<i>Input & Output</i>	21
3.4.4	Komunikasi	22
3.5	Bahasa Program Arduino	22
3.6	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	23
3.7	Catu Daya	25
3.7.1	Baterai Li-PO	25
3.8	<i>Buzzer</i>	26
3.9	Definisi Kalibrasi	27
3.9.1	Metode analisis kalibrasi	27
3.9.1.1	Ralat mutlak	27
3.9.1.2	Akurasi	27
3.9.1.3	Error	28
3.9.1.4	Kepresisian	28
3.9.1.5	Validitas	28
BAB IV	METODOLOGI PENELITIAN	29
4.1	Metode Penelitian	29
4.2	Bahan Penelitian	30
4.3	Alat Penelitian.....	31
4.4	Perancangan Sistem	32
4.4.1	<i>Flowchart</i>	32
4.4.2	Perancangan perangkat keras	34

4.4.2.1	<i>Shield board</i>	34
4.4.2.2	Desain <i>casing</i> alat	35
4.4.3	Perancangan perangkat lunak	37
4.4.3.1	Transfer data tipe <i>integer</i> dan <i>float</i>	37
4.4.3.1	Perancangan tampilan (<i>display</i>)	38
4.5	Implementasi Perangkat Keras	39
4.5.1	Implementasi <i>shield board</i>	39
4.5.2	Implementasi <i>casing</i> alat	39
4.6	Implementasi Perangkat Lunak	40
4.7	Implementasi Alat	40
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	41
5.1	Pengujian Catu Daya	41
5.2	Kalibrasi Sensor MQ-7	43
5.2.1	Pengujian sensor dengan <i>output</i> ADC	43
5.2.2	Pengujian sensor dengan <i>output</i> ppm	47
5.3	Pengujian sistem <i>text notifier</i> dan <i>buzzer</i>	57
5.4	Analisa Hasil Kalibrasi Sensor MQ-7	57
5.4.1	Analisa karakteristik sensitivitas sensor MQ-7	57
5.4.2	Analisa pengujian sensor MQ-7	58
5.4.3	Analisa perhitungan validitas alat hasil pengujian	59
5.5	Analisa Hasil Respon Alat	60
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
6.1	Kesimpulan	61
6.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Sensor gas MQ-7	14
Gambar 3.2	Grafik karakteristik sensitivitas MQ-7 terhadap gas CO	16
Gambar 3.3	Grafik hubungan MQ-7 terhadap suhu dan kelembaban	17
Gambar 3.4	Rangkaian skematik sensor kit MQ-7	18
Gambar 3.5	Mikrokontroler Arduino Uno	19
Gambar 3.6	Arduino IDE	23
Gambar 3.7	Bentuk fisik LCD	24
Gambar 3.8	Baterai Li-PO	25
Gambar 3.9	<i>Buzzer</i>	26
Gambar 4.1	Diagram blok	32
Gambar 4.2	<i>Flowchart</i>	33
Gambar 4.3	Skematik <i>shield board</i> keseluruhan	34
Gambar 4.4	Desain <i>casing</i> alat a: lapisan atas, b: lapisan bawah	35
Gambar 4.5	Desain <i>casing</i> alat lapisan samping atau dinding	36
Gambar 5.1	Grafik PPM CO Vs Rs/Ro	46

DAFTAR FOTO

Foto 4.1	<i>Shield board</i> tampak atas & tampak samping	39
Foto 4.2	Implementasi <i>casing</i> alat	39
Foto 4.3	Implementasi perangkat lunak	40
Foto 4.4	Implementasi alat	40
Foto 5.1	Krisbow KW09-224 Carbon Monoxide Meter	43
Foto 5.2	Dokumentasi proses pengujian sensor MQ-7	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai referensi	8
Tabel 3.1	Dampak karbon monoksida (CO) bagi manusia	10
Tabel 3.2	Tingkat bahaya nilai ambang konsentrasi gas CO	10
Tabel 3.3	Macam-macam sensor gas karbon monoksida	13
Tabel 3.4	Kondisi standar sensor bekerja	15
Tabel 3.5	Kondisi lingkungan sensor	15
Tabel 3.6	Karakteristik sensitivitas sensor	15
Tabel 3.7	Spesifikasi Arduino Uno	20
Tabel 3.8	Deskripsi fungsi pin pada lcd	24
Tabel 4.1	Bahan penelitian	30
Tabel 4.2	Alat penelitian	31
Tabel 4.3	Contoh kode program tipe <i>integer</i> dan <i>float</i>	37
Tabel 4.4	Contoh kode program tampilan	38
Tabel 5.1	Hasil pengujian catu daya baterai	42
Tabel 5.2	Tabel hasil pengujian ADC sensor MQ-7	44
Tabel 5.3	Hasil perhitungan V_{out} , R_s dan R_s/R_o	45
Tabel 5.4	Hasil pengujian pada titik 20 ppm	48
Tabel 5.5	Hasil pengujian pada titik 40 ppm	48
Tabel 5.6	Hasil pengujian pada titik 60 ppm	49
Tabel 5.7	Hasil pengujian pada titik 80 ppm	49
Tabel 5.8	Hasil pengujian pada titik 100 ppm	50
Tabel 5.9	Hasil pengujian pada titik 120 ppm	50
Tabel 5.10	Hasil pengujian pada titik 140 ppm	51
Tabel 5.11	Hasil pengujian pada titik 160 ppm	51
Tabel 5.12	Hasil pengujian pada titik 180 ppm	52
Tabel 5.13	Hasil pengujian pada titik 200 ppm	52
Tabel 5.14	Hasil pengujian pada titik 220 ppm	53
Tabel 5.15	Hasil pengujian pada titik 240 ppm	53



Tabel 5.16	Hasil pengujian pada titik 260 ppm	54
Tabel 5.17	Hasil pengujian pada titik 280 ppm	54
Tabel 5.18	Hasil pengujian pada titik 300 ppm	55
Tabel 5.19	Hasil pengujian sensor MQ-7	56
Tabel 5.20	Hasil pengujian respon sistem terhadap konsentrasi gas CO	57
Tabel 5.21	Hasil analisa karakteristik sensor MQ-7	58
Tabel 5.22	Klasifikasi validitas (Guiford, 1956)	59

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1	$R_s/R_o = 1$	17
Persamaan 3.2	R_s 100 ppm CO = R_o	17
Persamaan 3.3	Rumus mencari V_{out}	18
Persamaan 3.4	Rumus mencai R_s	19
Persamaan 3.5	Rumus ralat mutlak	27
Persamaan 3.6	Rumus akurasi penugukuran	27
Persamaan 3.7	Rumus error pengukuran	28
Persamaan 3.8	Rumus presisi penugukuran	28
Persamaan 3.9	Rumus validitas	28
Persamaan 5.1	Hasil persamaan regresi <i>trendline power</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data hasil pengujian dan perhitungannya	1
Lampiran 2	Surat Keterangan Hasil Pengujian CO	14
Lampiran 3	Program Arduino IDE	16
Lampiran 4	<i>Datasheet</i> sensor gas MQ-7	20