DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Tujuan Penelitian 4

1.5 Batasan Masalah 4

1.6 Metode Penelitian 5

1.7 Sistematika Penulisan 7

BAB II DASAR TEORI

2.1 Geografis Gunung Tangkuban Perahu 9

2.2 Sulfur Dioksida (SO_2) 9

2.3 Alat Detektor Gas 10

2.4 Sensor Gas 13

2.5 Mikrokontroler 15

2.5.1 Mikrokontroler ATMega16 15

2.5.2 *Analog To Digital Converter* (ADC) 24

2.6 Komunikasi Serial 27

2.7 Teknologi Jaringan GSM (*Global System For Mobile*) 28

2.8 Layanan Pesan Singkat (*Short Message Service*) 29

2.8.1 Pengenalan Layanan Pesan Singkat 32

2.8.2 Teknologi SMS Gateway 33

2.9 *Liquid Crystal Display* (LCD) 34

2.10 Garis Tren (*Trendline*) 36

2.11 Pengukuran Dan Kesalahan 38

2.12 Catu Daya 40

BAB III PEMILIHAN KOMPONEN

3.1 Pemilihan Sensor Gas 42

3.2 Pemilihan Mikrokontroler 43

3.3 Pemilihan Modul GSM 44

3.4 Pemilihan Buzzer 46

3.5 Pemilihan *Liquid Crystal Display* (LCD) *Character* 16x2 46

3.6 Pemilihan Catu Daya 47

3.6.1 Pemilihan Aki 47

3.6.2 Pemilihan Regulator 47

BAB 1V PERANCANGAN ALAT

4.1 Deskripsi Sistem 49

4.2 Blok Diagram Sistem 52

4.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*) 53

4.3.1 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega16 . 53

4.3.2 Rangkaian Sensor Gas MQ-136 54

4.3.3 Rangkaian LCD 56

4.3.4 Rangkaian Buzzer 56

4.3.5 Rangkaian Antar Muka Modul GSM 57

4.3.6 Rangkaian Catu Daya 61

4.4 Perancangan Perangkat Lunak (Software) 61

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISA

5.1 Pengujian Dan Analisa Unit Sistem 67

5.1.1 Pengujian Dan Analisis Keluaran Catu Daya 67

5.1.2 Pengujian Dan Analisis Mikrokontroler ATMega16 69

5.1.3 Pengujian Dan Analisis

Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 71

5.1.4 Pengujian Dan Analisis Sensor MQ-136 72

5.1.5 Pengujian Dan Analisis Buzzer 78

5.1.6 Pengujian Dan Analisis Komunikasi UART TTL Modul

Neo GSM Starter Kit Dengan Mikrokontroler ATMega16. 79

5.1.7 Pengujian Dan Analisis Sistem SMS Gateway 81

5.2 Analisis Sistem Keseluruhan 85

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan 87

6.2 Saran 88

DAFTAR PUSTAKA 90

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Drager X-am 7000 11

Gambar 2.2 Karakteristik Sensitivitas Sensor MQ-136 14

Gambar 2.3 Bentuk Fisik Sensor MQ-136 14

Gambar 2.4 Blok diagram ATMega16 17

Gambar 2.5 Pin-Pin Atmega16 18

Gambar 2.6 Peta Memori Data ATMega16 23

Gambar 2.7 ADC Control and Status Register A – ADCSRA 25

Gambar 2.8 ADC Multiplexer 26

Gambar 2.9 Register SFIOR 27

Gambar 2.10 Arsitektur Jaringan GSM 29

Gambar 2.11 *Network Switching System* (NSS) 31

Gambar 2.12 Konfigurasi pin LCD 34

Gambar 3.1 Sensor MQ-136 42

Gambar 3.2 Sensor gas TGS-825 43

Gambar 3.3 Neo GSM Starter Kit 44

Gambar 3.4 Modul GSM Starter Kit 45

Gambar 3.5 Wavecom Fastrack 1306b 45

Gambar 3.6 Buzzer yang Digunakan Pada Warning System dan Monitoring gas SO_2 46

Gambar 3.7 Regulator LM7805 48

Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Karakteristik MQ-136 Dengan Garis Power 51

Gambar 4.2 Blok Diagram Sistem 52

Gambar 4.3 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega16 54

Gambar 4.4 Rangkaian Sensor Gas MQ-136 55
Gambar 4.5 Rangkaian Antar Muka Sensor Gas MQ-136
Dengan Mikrokontroler ATMega16 55
Gambar 4.6 Rangkaian LCD 2 x 16 56
Gambar 4.7 Rangkaian Buzzer 56
Gambar 4.8 Layout neo GSM starter kit 57
Gambar 4.9 Pengaturan Jumper J7, J8, dan J9 58
Gambar 4.10 Alokasi pin UART TTL (J3) Dan I/O TTL (J4) 59
Gambar 4.11 Rangkaian UART TTL (J3) dan I/O TTL (J4) Dengan ATMega16 ... 60
Gambar 4.12 Rangkaian Catu Daya 5 V 61
Gambar 4.13 Diagram alur *warning system* dan *monitoring* gas SO_2 66
Gambar 5.1 Pengukuran Tegangan Keluaran LM7805 68
Gambar 5.2 Pengukuran Tegangan Aki 68
Gambar 5.3 Tampilan Karakter Pada LCD 16x2 72
Gambar 5.4 Pengambilan Data Rs 73
Gambar 5.5 Pemasangan Perangkat Untuk Pendataan Nilai Rs 74
Gambar 5.6 Grafik Perubahan Rs Terhadap Konsentrasi Gas SO_2 75
Gambar 5.7 Tampilan Respon Modem Terhadap Perintah “ATE0” 81
Gambar 5.8 Proses Pengiriman Sms Pada Ambang Batas > 40 ppm 83
Gambar 5.9 Tampilan Respon Modem
Terhadap Perintah “AT+CNMI=2,2,0,0,0” 85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaruh Gas SO_2 Terhadap Manusia 10

Tabel 2.2 Nilai Ambang Gas Di Udara Dari Detektor Gas Drager X-am 7000. 11

Tabel 2.3 Perbandingan Drager X-am 7000 dan Multigas Reader 12

Tabel 2.4 Fungsi Khusus *Port* A 19

Tabel 2.5 Fungsi khusus *port* B 20

Tabel 2.6 Fungsi khusus *port* C 21

Tabel 2.7 Fungsi khusus *port* D 21

Tabel 2.8 Konfigurasi Clock ADC 26

Tabel 2.9 Pemilihan sumber picu ADC 27

Tabel 2.10 Konfigurasi Kaki LCD 35

Tabel 3.1 Perbandingan Spesifikasi Sensor Gas SO_2 43

Tabel 3.2 Perbandingan Jenis Mikrokontroler 43

Tabel 3.3 Tabel Perbandingan Modul GSM 45

Tabel 3.4 Uraian Perbandingan Jenis *Liquid Crystal Display* (LCD) 47

Tabel 3.5 Perbandingan Aki Yuasa Dan GS 47

Tabel 3.6 Perbandingan Regulator 48

Tabel 4.1 Ambang Batas Konsentrasi dan Status Kondisi Gas SO_2 49

Tabel 4.2 Perbandingan Rs/Ro Terhadap PPM Gas SO_2

Berdasarkan Karakteristik Sensitifitas Sensor MQ136 50

Tabel 4.3 Konfigurasi Pin UART TTL (J3) 59

Tabel 4.4 Konfigurasi Pin I/O TTL (J4) 60

Tabel 5.1 Pengujian Aki 69

Tabel 5.2 Perubahan Rs Terhadap Konsentrasi Gas SO_2 75

Tabel 5.3 Nilai PPM Berdasarkan Analisa Trendline 77

Tabel 5.4 Pengujian Kinerja Buzzer 78

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I LISTING PROGRAM

LAMPIRAN II DATASHEET

LAMPIRAN III FOTO ALAT WARNING SYSTEM DAN MONITORING GAS SO_2