DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

ABSTRACT ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL x

DAFTAR LAMPIRAN xi

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 5

1.6 Kegunaan Penelitian 5

1.7 Metode Penelitian 6

1.8 Sistematika Pembahasan 6

BAB II DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Aturan Terkait Air Bawah Tanah 8

2.2 *Flow Meter* 9

2.3 Mikrokontroler AVR ATMega 8535 11

2.3.1 Konfigurasi Pin 12

2.3.2 Dasar I/O 13

2.3.3 ADC 13

2.3.4 *Timer/Counter* 15

2.3.4.1 *Timer/Counter0* dan *Timer/Counter2* 15

2.3.4.2 *Timer/Counter*1 17

2.3.5 *Interrupt* (Interupsi) 19

2.3.6 Komunikasi Serial ATMega 8535 22

2.3.6.1 Komunikasi Serial 25

2.4 Codevision AVR 27

2.5 Komunikasi Jaringan GSM 29

2.5.1 Komunikasi SMS (*Short Message Sevice*) 30

2.5.2 Modem GSM 31

2.6 Akuisisi Data 33

BAB III PERANCANGAN ALAT

3.1 Perancangan Sistem 34

3.2 Pemilihan Komponen 36

3.2.1 Pemilihan Mikrokontroller 36

3.2.2 Pemilihan Modem GSM 37

3.2.3 Pemilihan *Liquid Crystal Display* (LCD) 38

3.3 Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras 38

3.3.1 Rangkaian *Water Flow Sensor* 39

3.3.2 Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega 8535 41

3.3.3 Rangkaian LCD (*Liquid Crystal Display*) 42

3.3.4 Rangkaian Modem Wavecom Fastrack 44

3.3.4.1 Rangkaian Antar muka Modem GSM 45

3.4 Perancangan Perangkat Lunak 46

3.4.1 Perancangan Server 48

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Pengukuran dan Pengujian Bagian Masukan (*Input*) 52

4.1.1 Pengujian *Water Flow Sensor* ……..... 52

4.1.2 Pengujian Modem GSM 54

4.2 Pengujian Ketepatan Data 55

4.2.1 Pengujian Ketepatan Data pada Display LCD 56

4.2.2 Pengujian Ketepatan Data pada Web Server 57

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 59

DAFTAR PUSTAKA 60

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja *flowmeter* 10

Gambar 2.2 Konfigurasi Pin ATMega 8535 12

Gambar 2.3 Konektor DB9 25

Gambar 2.4 Tampilan Awal CodeVision AVR 27

Gambar 2.5 Tampilan CodeWizard AVR 28

Gambar 2.6 Program inisialisasi dari konfigurasi CodeVision AVR 28

Gambar 2.7 Prinsip Kerja Modem GSM 32

Gambar 2.8 Elemen – elemen Sistem Akuisisi Data Berbasis PC 33

Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Monitoring 34

Gambar 3.2 Skematik rangkaian *Water Flow Sensor* 39

Gambar 3.3 Mechanic Dimensi Water Flow sensor 39

Gambar 3.4 Rangkaian Reset Mikrokontroler ATMega 8535 41

Gambar 3.5 Rangkaian Osilator Eksternal 41

Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Minimum ATmega 8535 42

Gambar 3.7 Rangkaian Skema LCD 43

Gambar 3.8 Rangkaian Antar muka LCD 44

Gambar 3.9 Rangkaian Modem Wavecom 44

Gambar 3.10 Rangkaian Antar muka Modem GSM 45

Gambar 3.11 Flowchart Program 47

Gambar 3.12 Flowchart Monitoring 48

Gambar 3.12 Tampilan Proses Login Web Server 49

Gambar 3.13 Tampilan Dashboard Grafik Volume Air 49

Gambar 3.14 Tampilan Dashboard History Data Volume Air 50

Gambar 3.15 Tampilan User List Meter Air 50

Gambar 4.1 Pengujian *water flow sensor* dengan gelas ukur 53

Gambar 4.2 Pengujian Modem GSM 55

Gambar 4.3 Tampilan Display LCD saat mengirimkan data pertama 56

Gambar 4.4 Tampilan Display LCD saat mengirimkan data kedua 56

Gambar 4.5 Tampilan Display LCD saat mengirimkan data ketiga 57

Gambar 4.6 Pengujian ketepatan data pada web server 58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengaturan PORT 13

Tabel 2.2 ADMUX (ADC *Multiplexer Selection Register*) 14

Tabel 2.3 ADCSRA (ADC *Control and Status Register A*) 14

Tabel 2.4 TCCRn (*Timer/Counter Control Register* n) 16

Tabel 2.5 ECCR1A (*Timer/Counter1 Control Register* A) 18

Tabel 2.6 TCCR1B (*Timer/Counter1 Control Register* B) 19

Tabel 2.7 Alamat *Interrupt* 20

Tabel 2.8 MCUCR (*MCU Control Register*) 20

Tabel 2.9 Pengaturan Kondisi Terjadinya Interupsi pada INT0 21

Tabel 2.10 MCUCSR (MCU *Controland Status Register*) 21

Tabel 2.11 Pengaturan Kondisi Terjadinya Interupsi pada INT2 ISC2 21

Tabel 2.12 GICR (*Global Interrupt Control Register*) 21

Tabel 2.13 *Bit-Bit* Untuk Mengaktifkan Interupsi Eksternal *Bit* 22

Tabel 2.14 UCSRA (USART *Control and Status Register* A) 22

Tabel 2.15 UCSRB (USART *Control and Status Register* B) 23

Tabel 2.16 UCSRC (USART *Control and Status Register* C) 24

Tabel 2.17 Keterangan Sinyal dan Kaki Saluran Serial DB9 26

Tabel 3.1 Perbandingan Mikrokontroller 37

Tabel 3.2 Perbandingan Modem GSM 37

Tabel 3.3 Perbandingan LCD 38

Tabel 3.4 Komponen Sensor 40

Tabel 4.1 Perbandingan output sensor dengan gelas ukur dalam satuan (m^3) 53

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Listing Program

LAMPIRAN II DataSheet

LAMPIRAN III Foto Alat dan Skema Rangkaian