DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN i
LEMBAR PERNYATAAN ii
ABSTRAK iii
ABSTRACT iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Maksud dan Tujuan 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Metodologi Penelitian 3
1.5 Sistematika Penulisan 4

BAB II TEORI PENUNJANG 5
2.1 Sistem Kendali 5
2.1.1 Jenis-Jenis Sistem Kendali 5
2.2 Komunikasi data 6
2.2.1 Jenis-jenis Gangguan Transmisi 7
2.2.2 Jenis-jenis Pengiriman Data 8
2.2.3 Mode Transmisi Berdasarkan Arah Transmisi 9
2.3 Perangkat Keras 9
2.3.1 Mikrokontroler Atmega8535 9
2.3.1.1 Konfigurasi Pin Atmega8535 12
2.3.1.2 EEPROM Atmega8535 13
2.3.2 Sistem Komunikasi Serial 14
2.3.3 MAX232 17

2.3.4 Sensor Jarak Ultrasonik PING 18
2.3.5 Motor Servo 19
2.3.6 Modul Radio Xbee Series 1 22
2.3.6.1 Fitur Xbee S1 22
2.3.6.2 Alokasi Pin Xbee S1 22
2.3.6.3 UART Data Flow Xbee S1 23
2.3.7 Relay 24
2.4 Perangkat Lunak 25
2.4.1 Bascom AVR 25
2.4.1.1 Tipe Data 26
2.4.1.2 Deklarasi 27
2.4.1.3 Operator Aritmatika 28
2.4.1.4 Operator Logika 28
2.4.1.5 Struktur Kondisi IF 28
2.4.1.6 Struktur Kondisi Case 29
2.4.1.7 Struktur Perulangan While 30
2.4.1.8 Struktur Perulangan Do Loop 30
2.4.1.9 Struktur Perulangan For 31
2.4.2 Visual Basic 6.0 32
2.4.2.1 Membuat Project 33
2.4.2.2 Menu Bar 34
2.4.2.3 Tool Bar 34
2.4.2.4 Tool Box 35
2.4.2.5 Project Eksploler 38
2.4.2.6 Properties Window 39
2.4.2.7 Form Layout Window 40
2.4.2.8 Form Objek 41
2.4.2.9 Form Kode 42

BAB III PERANCANGAN SISTEM 43
3.1 Diagram Blok Sistem 43
3.2 Perancangan Perangkat Keras 44

3.2.1 Penggunaan Pin Atmega8535 45
3.2.2 Rangkaian Catu daya..... 47
3.2.3 Rangkaian Sensor Jarak ultrasonik 47
3.2.4 Rangkaian Relay 48
3.2.5 Rangkaian Rangkaian Modul Komunikasi radio Xbee..... 49
3.2.6 Desain Simulasi Pengontrolan Kolam 50
3.3 Peracangan Perangkat Lunak 52
3.3.1 Algoritma Utama Visual Basic 52
3.3.2Algoritma Utama Perangkat Keras 54
3.3.3 Prosedur Sensor Ultrasonik..... 56
3.3.4 Prosedur Keran Elektrik..... 57
3.3.5 Prosedur Motor Servo 58
3.3.6 Prosedur Pompa Air 60
3.3.7 Prosedur Otomatis..... 61

BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA..... 63
4.1 Pengujian dan Analisa Perangkat Keras 63

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 72
5.1 Kesimpulan 72
5.2 Saran..... 72

DAFTAR PUSTAKA..... 74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi Pin dan Nama Sinyal Konektor Serial DB9 16
Tabel 2.2 Penggunaan Intruksi pada Basic Compiler 26
Tabel 2.3 Tipe Data 27
Tabel 3.1 Keterangan Diagram Blok Sistem 44
Tabel 3.2 Penjelasan Masing-masing Pin Mikrokontroler 46
Tabel 3.3Fungsi Setiap Komponen Dalam Sistem 51
Tabel 3.4 Penjelasan fungsi masing-masing flowchart pada algoritma utama 53
Tabel 3.5 Penjelasan Fungsi Masing-masing Flowchart Pada Algoritma Utama Perangkat keras 54
Tabel 3.6 Penjelasan Fungsi Masing-masing Flowchart Pada Prosedur Sensor ultrasonik 56
Tabel 3.7 Penjelasan Fungsi Masing-masing Flowchart Pada Prosedur Keran Elektrik 57
Tabel 3.8 Penjelasan Fungsi Masing-masing Flowchart pada Prosedur Servo ... 59
Tabel 3.9 Penjelasan Fungsi Masing-masing Flowchart pada Pompa Air 60
Tabel 3.10 Penjelasan fungsi masing-masing flowchart pada prosedur Otomatis.62
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pengiriman dan Penerimaan Data Antara Modul Radio 64
Tabel 4.2 Hasil Pengujian tegangan dan arus pada relay AC dan DC saat keadaan aktuator aktif dan tidak aktif. 67

Tabel 4.3 Data perbandingan jarak acuan dengan jarak pengukuran menggunakan sensor 68
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik pada saat <=50 mm dan pada saat >50 mm 69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Open Loop 6
Gambar 2.2 Sistem Close Loop 6
Gambar 2.3 Blok Diagram Model Komunikasi Sederhana 6
Gambar 2.4 Diagram Blok Arsitektur Mikrokontroler AVR ATmega8535 11
Gambar 2.5 Konfigurasi pin mikrokontroler AVR ATmega8535 12
Gambar 2.6 Pengiriman Data Serial 15
Gambar 2.7 Konektor Serial DB 9 16
Gambar 2.8 Konfigurasi Pin MAXIM232 17
Gambar 2.9 Konfigurasi Sensor Ultrasonik PING 18
Gambar 2.10 Diagram Waktu Sensor Ultrasonik PING 19
Gambar 2.11 Konfigurasi Servo 20
Gambar 2.12 Pergerakan motor servo 21
Gambar 2.13 Modul komunikasi Radio Xbee 22
Gambar 2.14 Alokasi *pin* pada modul komunikasi radio Xbee S1 22
Gambar 2.15 Penjelasan *pin* pada modul komunikasi radio Xbee S1 23
Gambar 2.16 Modul Komunikasi Xbee Terhubung UART Mikrokontroler 23
Gambar 2.17 Data serial masuk melalui UART 24
Gambar 2.18 Rangkaian Relay 24
Gambar 2.19 Tampilan editor Basic Compiler 25
Gambar 2.20 Tampilan AVR PROG 32
Gambar 2.21 Tampilan awal visual basic 6.0 33
Gambar 2.22 Tampilan Form Project 34
Gambar 2.23 Tampilan Menu Bar 34
Gambar 2.24 Tampilan Toolbar 34
Gambar 2.25 Tampilan Toolbox 35
Gambar 2.26 Tampilan Components 39
Gambar 2.27 Tampilan Project Exploler 39
Gambar 2.28 Tampilan Properties Window 40
Gambar 2.29 Form Layout 40

Gambar 2.30 Form Objek 41
Gambar 2.31 Tampilan Form Code 42
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem 43
Gambar 3.2 Pin *ATmega8535* yang dialokasikan untuk masing-masing komponen 45
Gambar 3.3 Rangkaian Catu Daya 5 Volt, 9 Volt dan 12 Volt..... 47
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Jarak Ultrasonik..... 48
Gambar 3.5 Rangkaian Relay 48
Gambar 3.6 Rangkaian Modul Radio Xbee (Xbee+FTDI).....49
Gambar 3.7 Desain Simulasi Sistem..... 50
Gambar 3.8 Diagram Alir Algoritma Utama 52
Gambar 3.9 Diagram Alir Program Utama pada Perangkat Keras 54
Gambar 3.10 Diagram Alir Prosedur Sensor Ultrasonik 56
Gambar 3.11 Diagram Alir Prosedur Keran Elektrik..... 57
Gambar 3.12 Diagram Alir Prosedur Motor Servo..... 58
Gambar 3.13 Diagram Alir Prosedur Pompa Air..... 60
Gambar 3.14 Diagram Alir Prosedur Otomatis.....61
Gambar 4.1 Rangkaian Relay yang di-Drive oleh Transistor NPN BD139 65
Gambar 4.2 Kondisi Tidak Aktif Motor Servo 70