

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA

Jurusan Sistem Komputer
Skripsi Sarjana Komputer
Semester Genap tahun 2001

SISTEM AKUARIUM OTOMATIS BERBASISKAN MIKROKONTROLER MCS-51

Lisa Yuliusmanto (0221970093)
Malkus Andika (0221970105)
Aswin Pratama Arifin (0221970123)

Abstrak

Konsekuensi dari memelihara binatang peliharaan, termasuk ikan hias adalah harus memberikan perawatan secara kontinu. Yang menjadi masalah adalah apabila suatu saat terpaksa meninggalkan rumah untuk beberapa hari, atau sibuk menjalankan rutinitas sehari-hari sehingga tidak sempat untuk melakukan perawatan. Untuk itulah dirancang suatu sistem akuarium otomatis yang dapat memberikan perawatan optimal pada ikan dengan campur tangan yang minimal.

Sistem yang berbasiskan mikrokontroler AT89C51 ini akan memberi makan ikan pada jam yang telah ditentukan dengan porsi yang dapat diatur. Sistem ini juga akan menjaga agar suhu air tetap ideal, serta memberikan penerangan pada waktu-waktu tertentu. Keypad digunakan untuk memberikan perintah serta memasukkan parameter - parameter pada sistem.

Sedangkan untuk menampilkan menu - menu serta status dari sistem digunakan LCD. Sebagai masukan digunakan sebuah sensor suhu, sedangkan aktuator yang dikontrol oleh sistem adalah selenoid, lampu, heater, dan speaker.

Dengan menggunakan sistem akuarium otomatis, pemilik ikan hias akan lebih leluasa dalam menjalankan aktivitas, tanpa harus merasa khawatir dengan perawatan ikan peliharaannya.

Kata Kunci :

Otomatis, AT89C51, Keypad, LCD, Sensor, Aktuator

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan anugrah-Nya kami dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sistem Akuarium Otomatis Berbasis Mikrokontroler MCS-51”.

Di dalam skripsi ini dijelaskan tentang latar belakang penelitian kami serta landasan teori baik umum maupun khusus. Kemudian dipaparkan perancangan sistem, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Selanjutnya implementasi dan evaluasi dari sistem yang dijalankan, dan akhirnya ditutup dengan kesimpulan dan saran.

Kami menyampaikan terima kasih atas segala bantuan teknis dan dukungan moral yang diberikan oleh pelbagai pihak kepada kami, baik secara langsung maupun tak langsung, selama penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih kami tujukan kepada:

1. Ibu Ir. Theresia Widia Suryaningsih., MM, selaku Rektor Universitas Bina Nusantara yang telah memberikan kepercayaan, kesempatan dan bantuan kepada kami untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Fransiscus Ati Halim, S.Kom., MM, selaku Ketua Jurusan Sistem Komputer yang telah memberi kan kepercayaan, kesempatan dan bantuan kepada kami.
3. Ibu Jurike V. Moniaga, S.Kom, selaku Sekretaris Jurusan sistem Komputer yang telah memberikan kepercayaan, kesempatan dan bantuan kepada kami.
4. Bapak Satrio Dewanto, Drs., M.Eng , selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, dorongan dan saran kepada kami dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini.

5. Bapak Wiedjaja. S.Kom, selaku Kepala UPT Lab Perangkat Keras yang telah memberikan fasilitas dan kemudahan, serta gagasan, bantuan dan saran kepada kami.
6. Segenap asisten dan staf UPT Lab Perangkat Keras yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan kepada kami.
7. Orang tua kami yang telah membesarkan, mendidik dan memberikan segala dorongan bagi kami. Juga segenap anggota keluarga yang telah memberikan dukungan moral selama pembuatan skripsi ini.
8. Rekan-rekan dan teman-teman yang telah memberikan kami saran dan dukungan.

Kami mengharapkan saran dan kritik yang konstruktif dari para pembaca. Inilah yang dapat kami persembahkan untuk almamater tercinta dan seluruh civitas akademika Universitas Bina Nusantara demi pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan teknologi. Terima kasih.

Jakarta, 6 Agustus 2001

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul Luar	i
Halaman Judul Dalam	ii
Halaman Persetujuan Softcover	iii
Abstrak	iv
Prakata	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Kontrol	6
2.1.1 Open Loop Sistem (Sistem Lup Terbuka)	8
2.1.2 Close Loop system (Sistem Lup Tertutup)	8
2.2 Sistem Minimum	9

2.3 Mikrokontroler AT89C51	11
2.3.1 Arsitektur MCS-51	12
2.3.2 Address Space MCS-51	14
2.3.3 Instruksi Set MCS-51	15
2.3.4 Interupsi	15
2.3.5 Timer	18
2.4 Perangkat Masukan (Input)	21
2.4.1 Sensor	21
2.4.1.1 Sensor Suhu	25
2.4.1.2 Sensor Cahaya	26
2.4.2 Konverter Analog Ke Digital (ADC)	26
2.4.3 Keypad	30
2.5 Perangkat Keluaran (output)	31
2.5.1 Peralatan yang dikontrol (aktuator)	31
2.5.1.1 Selenoida	31
2.5.1.2 Heater	32
2.5.1.3 Lampu Ultraviolet	33
2.5.1.4 Speaker	33
2.5.2 Relay	34
2.5.3 Penyearah Kendali Silikon (SCR)	35
2.5.4 LCD (Liquid Crystal Display)	36
2.5.4.1 Konfigurasi Pin LCD	38
2.5.4.2 Register-register LCD	39
2.5.4.3 Pemrograman Layar LCD	43

2.5.4.4 Perintah –perintah LCD	49
2.6 Akuarium	52
2.7 Ikan Discus	54
BAB III PERANCANGAN SISTEM	
3.1 Rancangan Perangkat Keras	56
3.1.1 Blok Diagram Sistem	56
3.1.2 Modul Penyusun Sistem	58
3.1.2.1 Modul Rangkaian Utama	59
3.1.2.2 Modul Sensor Suhu	62
3.1.2.3 Modul Sensor Cahaya	64
3.1.2.4 Modul Keypad	66
3.1.2.5 Modul LCD	67
3.1.2.6 Modul Aktuator Heater	69
3.1.2.7 Modul Aktuator Lampu	70
3.1.2.8 Modul Aktuator Selenoid	72
3.1.2.9 Modul aktuator Speaker	73
3.2 Rancangan Piranti Lunak	74
3.2.1 Diagram Alir Program Utama (Main Program)	74
3.2.2 Diagram Alir Prosedur Interrupt Timer 0	76
3.2.3 Diagram Alir Prosedur Interrupt Eksternal 1	79
3.2.4 Diagram Alir Prosedur Tampilan dan Menu	80
3.2.4.1 Diagram Alir Tampilan Utama	81
3.2.4.2 Diagram Alir Menu Utama	82
3.2.4.3 Diagram Alir Kontrol Manual	83

3.2.4.3.1	Prosedur Menyalakan Lampu	84
3.2.4.3.2	Prosedur Memadamkan Lampu	85
3.2.4.3.3	Prosedur Pemberian Makan	86
3.2.4.4	Diagram Alir Set Parameter	87
3.2.4.4.1	Diagram Alir Setting Waktu	88
3.2.4.4.2	Diagram Alir Setting Suhu	90
3.2.4.4.3	Diagram Alir Setting Jam Makan	91
3.2.4.4.4	Diagram Alir Setting Waktu	92
3.2.4.5	Diagram Alir Cek Suhu	93
3.3	Rancang Bangun	94
BAB IV IMPLEMENTASI DAN EVALUASI		
4.1	Spesifikasi Sistem	96
4.2	Prosedur Operasional	97
4.3	Rencana Implementasi	103
4.4	Evaluasi Hasil Percobaan	104
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	106
5.2	Saran	106
DAFTAR PUSTAKA		
RIWAYAT HIDUP		
LAMPIRAN - LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Keluarga Mikrokontroler 8051	11
Tabel 2.2	Fungsi Spesial Port 3	13
Tabel 2.3	Interrupt Vektor pada MCS-5	16
Tabel 2.4	Konfigurasi Pin LCD	38
Tabel 2.5	Modus Operasi LCD	39
Tabel 2.6	Alamat DD-RAM pada LCD 40 x 2	40
Tabel 2.7	Display/Cursor Shift	46
Tabel 3.1	Kebutuhan Daya Heater	70
Tabel 3.2	Kebutuhan Daya Lampu	71
Tabel 4.1	Daftar Komponen	97
Tabel 4.2	Rekomendasi Waktu dan Porsi Makan	101
Tabel 4.3	Penyimpangan RTC terhadap Waktu Sebenarnya	104

Daftar Gambar

Gambar 2.1	Open Loop System	8
Gambar 2.2	Close Loop System	9
Gambar 2.3	Diagram Blok Internal dari Mikrokontroler Intel 8051	11
Gambar 2.4	Keluaran dari tanggapan linier	22
Gambar 2.5	Keluaran dari tanggapan non-linier	23
Gambar 2.6	Temperatur yang berubah secara kontinyu	23
Gambar 2.7	IC Sensor Suhu	26
Gambar 2.8	Karakteristik Konverter A/D	27
Gambar 2.9	Konverter A/D dengan kode yang hilang	28
Gambar 2.10	Penampang Selenoid	32
Gambar 2.11	Heater	33
Gambar 2.12	Blok Diagram LCD 40x2 dan 20x4	42
Gambar 2.13	Detail Inisialisasi LCD	51
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	56
Gambar 3.2	Modul Rangkaian Utama	59
Gambar 3.3	Modul Sensor Suhu	62
Gambar 3.4	Inverter RD/WR ADC	63
Gambar 3.5	Modul Sensor Cahaya	64
Gambar 3.6	Rangkaian Modul Keypad	66
Gambar 3.7	Koneksi antara Mikrokontroler dengan LCD	68
Gambar 3.8	Modul Aktuator Heater	69

Gambar 3.9	Modul Aktuator Lampu	70
Gambar 3.10	Modul Aktuator Selenoid	71
Gambar 3.11	Modul Aktuator Speaker	72
Gambar 3.12	Diagram Alir Program Utama	75
Gambar 3.13	Prosedur Interrupt Timer 0	78
Gambar 3.14	Prosedur Interrupt Eksternal 1	79
Gambar 3.15	Diagram Alir Tampilan Utama	81
Gambar 3.16	Diagram Alir Menu Utama	82
Gambar 3.17	Diagram Alir Kontrol Manual	83
Gambar 3.18	Diagram Alir Prosedur Menyalakan Lampu	84
Gambar 3.19	Diagram Alir Prosedur Memadamkan Lampu	85
Gambar 3.20	Diagram Alir Prosedur Pemberian Makan	86
Gambar 3.21	Diagram Alir Set Parameter	87
Gambar 3.22	Diagram Alir Setting Waktu	88
Gambar 3.23	Diagram Alir Setting Suhu	90
Gambar 3.24	Diagram Alir Setting Jam Makan	91
Gambar 3.25	Diagram Alir Setting Lampu	92
Gambar 3.26	Diagram Alir Cek Suhu	93
Gambar 3.27	Rancang Bangun Sistem	94
Gambar 3.28	Sistem Akuarium Otomatis	95
Gambar 4.1	Tampilan Utama	98
Gambar 4.2	Menu Utama	99
Gambar 4.3	Menu Set Parameter	99
Gambar 4.4	Menu Set Jam	99

Gambar 4.5	Menu Set Suhu (batas atas)	100
Gambar 4.6	Menu Set Suhu (batas bawah)	100
Gambar 4.7	Menu Set Makan (waktu makan 1)	100
Gambar 4.8	Menu Set Makan (waktu makan 2)	101
Gambar 4.9	Menu Set Makan (porsi makan)	101
Gambar 4.10	Menu Set Lampu (waktu nyala)	102
Gambar 4.11	Menu Set Lampu (waktu padam)	102
Gambar 4.12	Menu Kontrol Manual	102

DAFTAR LAMPIRAN

Rancangan Rangkaian Keseluruhan	L1
Listing Program	L2
Data Sheet	L24