

ABSTRAK

Seiring dengan kesibukan masyarakat sekarang ini, usaha untuk memberikan makanan pada ikan sering terlupakan. Oleh karena itu dibuatlah alat untuk meringankan pekerjaan tersebut.

Perancangan Sistem Pemberi Makanan Pada Ikan di Aquarium sudah dapat bekerja dengan baik. Dengan alat yang sederhana ini, masyarakat akan lebih mudah untuk memberi makan ikan peliharaan mereka. Alat ini dirancang berputar sebanyak 2 kali dalam sehari.

Alat ini menggunakan 1 buah motor *stepper* untuk memutar tempat pemberi makan ikan. Kemudian dipakai juga mikrokontroler ATmega 16 untuk memprogram alat tersebut. Alat ini memakai akrilik sebagai bahan bakunya. Desainnya-pun sudah dipikirkan sedemikian rupa, sehingga apabila motor *stepper* ataupun ATmega 16 mengalami kerusakan, hal ini tidak menjadi hambatan, karena tempat pemberi makan ikan ini dapat dilepas pasang tutupnya, dengan menggunakan tenaga magnet, sehingga tidak akan menjadi kendala apabila ada kerusakan. Alat tersebut akan tetap dapat berputar dengan baik.

ABSTRACT

With the modernization and hectic life of the current life pace, we often neglected our pet (fish in this case). Most of the people often forgot to feed their fish, and ends up finding floating dead fish when come back after busy day outside.

Because of this, I created this tool to help fish owners to feed of their fish while they outside. The design is simple but yet functional as it will automatically rotate twice a day to feed the fish.

This tool is powered by 1 small motor stepper to rotate and a micro-controller ATmega 16 as the base program. With acrylic body as cover and detachable lid so that if there's any damage to the motor/the program, it can be easily detached and repaired.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB II. KERANGKA TEORITIS	5
2.1. Penjelasan <i>Microcontroller</i> ATmega 16	5
2.2. Penjelasan Fungsi <i>Pin</i> ATmega 16	7
2.2.1. Sistem <i>Clock</i>	13
2.2.2. Arsitektur ATmega 16	14
2.3. Program Memori	16
2.3.1. <i>On-chip In-System Programmable Flash</i> <i>Memory</i>	16
2.3.2. <i>SRAM Data Memory</i>	17
2.3.3. <i>EEPROM Data Memory</i>	19
2.3.4. <i>Status Register – SREG</i>	20
2.3.5. <i>Stack Pointer – SP</i>	21

2.3.6. <i>Timer/Counter</i> -----	22
2.3.7. <i>Sumber Reset</i> -----	23
2.4. <i>Pemrograman Microcontroller AVR ATmega 16</i> -----	26
2.4.1. <i>Tipe Data</i> -----	27
2.4.2. <i>Operator</i> -----	28
2.4.3. <i>Library Function</i> -----	30
2.4.3.1. <i>Fungsi Input / Output</i> -----	31
2.4.3.2. <i>Fungsi Tipe Karakter</i> -----	32
2.4.3.3. <i>Standard Library Function</i> -----	32
2.4.3.4. <i>Fungsi Matematika</i> -----	33
2.4.3.5. <i>Fungsi Delay</i> -----	34
2.5. <i>Motor Stepper</i> -----	35
2.5.1. <i>Pengertian Motor Stepper</i> -----	35
2.5.2. <i>Bagian- Bagian Motor Stepper</i> -----	39
2.5.3. <i>Jenis- Jenis Motor Stepper</i> -----	42
2.5.3.1. <i>Variable-reluctance (VR)</i> -----	42
2.5.3.2. <i>Permanent Magnet (PM)</i> -----	44
2.5.3.3. <i>Permanent Magnet-Hybrid (PM-hybrid)</i> -----	46
2.5.3.4. <i>Jenis-jenis Motor Stepper Berdasarkan Lilitan</i> -----	47
2.5.3.4.1. <i>Motor Stepper Unipolar</i> -----	47
2.5.3.4.2. <i>Motor Stepper Bipolar</i> -----	51
2.6. <i>Keunggulan dan Kerugian Motor Stepper</i> -----	59
2.6.1. <i>Keunggulan Motor Stepper</i> -----	59
2.6.2. <i>Kerugian Motor Stepper</i> -----	60

BAB III.	ANALISA DAN PEMODELAN	61
3.1.	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	61
3.1.1.	Blok Diagram.....	61
3.1.3.	ATMega 16	63
3.1.4.	Motor <i>Stepper</i>	63
3.2.	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	65
3.2.1.	CodeVision ATMega	65
BAB IV.	DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	67
4.1.	Pengujian Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	67
4.1.1.	Pengujian Motor <i>Stepper</i>	67
4.2.	Pengujian Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	73
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1.	Kesimpulan	75
5.2.	Saran	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN A		A-1
LAMPIRAN B		B-1

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. ATmega 16	7
Gambar 2.2. Pin- Pin ATmega 16.....	7
Gambar 2.3. Sistem <i>Clock</i>	14
Gambar 2.4. Arsitektur ATmega 16.....	15
Gambar 2.5. Peta <i>Memory</i> ATmega 16	17
Gambar 2.6. Pengaturan SRAM ATmega 16.....	18
Gambar 2.7. <i>Register</i> SREG	20
Gambar 2.8. <i>Register Stack Pointer</i> ATmega 16.....	22
Gambar 2.9. <i>Timer / Counter Prescaler</i>	23
Gambar 2.10. Logika <i>Reset</i>	25
Gambar 2.11. Perputaran Motor <i>Stepper</i>	35
Gambar 2.12 Perputaran <i>Half Step</i>	36
Gambar 2.13. Cara Kerja Motor <i>Stepper</i>	37
Gambar 2.14. Bagian-Bagian <i>Motor Stepper</i>	40
Gambar 2.15. Komponen Motor <i>Stepper</i>	42
Gambar 2.16. <i>Motor Stepper</i> Jenis VR	43
Gambar 2.17. Magnet Permanen Sederhana	45

Gambar 2.18. <i>PM-Hybrid</i>	47
Gambar 2.19. Motor <i>Stepper Unipolar</i>	48
Gambar 2.20. Rangkaian Motor <i>Stepper Unipolar</i>	48
Gambar 2.21. Konstruksi Motor <i>Stepper Unipolar</i>	49
Gambar 2.22. Simbol Varian Motor <i>Stepper Unipolar</i> (a) 6 kabel (b) 5 kabel	49
Gambar 2.23. Motor <i>Stepper Bipolar</i>	52
Gambar 2.24. Rangkaian Motor <i>Stepper Bipolar</i>	52
Gambar 2.25. Simbol dan Diagram Pengkabelan Motor <i>Stepper Bipolar</i> ----	53
Gambar 2.26. Metode Satu Fase Aktif Pada Motor <i>Stepper Bipolar</i>	54
Gambar 2.27. Metode Dua Fase Aktif Pada Motor <i>Stepper Bipolar</i>	55
Gambar 2.28. Mode Setengah Langkah Pada Motor <i>Stepper Bipolar</i>	56
Gambar 2.29. Jumlah Langkah Gerak Motor <i>Step</i> Ditentukan Oleh Banyaknya Elektromagnet	57
Gambar 2.30. Berbagai Macam Motor <i>Stepper</i>	60
Gambar 3.1. Blok Diagram	62
Gambar 3.2. <i>ATMega 16 Board</i>	63
Gambar 3.3. Motor <i>Stepper</i>	64
Gambar 4.1. Tampak Atas <i>Fish Feeder</i>	68
Gambar 4.2. Tampak Depan <i>Fish Feeder</i>	69
Gambar 4.3. Pergerakan Pertama	70
Gambar 4.4. Pergerakan Kedua	71
Gambar 4.5. Posisi Awal/ Pergerakkan Terakhir	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Fungsi Khusus <i>Port A</i>	8
Tabel 2.2. Fungsi Khusus <i>Port B</i>	10
Tabel 2.3. Fungsi Khusus <i>Port C</i>	11
Tabel 2.4. Fungsi Khusus <i>Port D</i>	12
Tabel 2.5. Tipe Data	27
Tabel 2.6. Operator Kondisi	28
Tabel 2.7. Operator Aritmatika	28
Tabel 2.8. Operator Logika	29
Tabel 2.9. Operator <i>Bitwise</i>	29
Tabel 2.10. Operator <i>Assignment</i>	30
Tabel 2.11. Kombinasi Sinyal Motor <i>Stepper Unipolar</i> Untuk Mode Langkah Penuh (satu fase aktif)	50
Tabel 2.12. Kombinasi Sinyal Motor <i>Stepper Unipolar</i> Untuk Mode Langkah Penuh (dua fase aktif)	50
Tabel 2.13. Kombinasi Sinyal Motor <i>Stepper Unipolar</i> Untuk Mode Setengah Langkah.....	51

Tabel 2.14. Kombinasi Sinyal Motor <i>Stepper Bipolar</i> Untuk Mode Langkah	
Penuh (satu fase aktif)	58
Tabel 2.15. Kombinasi Sinyal Motor <i>Stepper Bipolar</i> Untuk Mode Langkah	
Penuh (dua fase aktif)-----	58
Tabel 2.16. Kombinasi Sinyal Motor <i>Stepper Bipolar</i> Untuk Mode Setengah	
Langkah.	59
Tabel 3.1. Pola dan Cara Kerja Motor <i>Stepper</i> -----	64
Tabel 4.1. Data Pengamatan	73