

REALISASI ROBOT DALAM AIR YANG DIKENDALIKAN OLEH REMOTE KONTROL

Disusun Oleh:

Nama : Asri Asmarariani Putri

Nrp : 0622130

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : asri.asmara@gmail.com

ABSTRAK

Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini, teknologi dalam air pun ikut berkembang. Salah satu teknologi yang berkembang adalah Remotely Operated Underwater Vehicles (ROV) yang merupakan robot di dunia industri lepas pantai. Robot ini mempunyai bobot yang lebih ringan dari kapal selam. Tetapi robot ini tidak bermuatan.

Dalam Tugas Akhir ini telah direalisasikan robot dalam air yang dikendalikan oleh remote kontrol. Robot ini menggunakan 2 motor DC sebagai penggerak robot untuk bermanuver. Selain itu juga digunakan pompa DC untuk menggerakkan robot terapung dan tenggelam. Transceiver yang digunakan adalah X-Bee Pro. Sensor yang digunakan untuk mengukur kedalaman adalah sensor tekanan FSR 01. Robot dikontrol menggunakan Pengontrol Mikro ATmega 16.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, robot bisa maju sampai jarak 17 m dengan kecepatan rata-rata 1 meter per menit. Selain itu robot dapat berputar dari 1-360 derajat. Robot hanya mampu tenggelam maksimum sampai 70 cm.

Kata Kunci : ROV (Remotely operated underwater vehicles), X-Bee, FSR-01

REALIZATION OF REMOTELY CONTROLLED UNDERWATER ROBOT

Composed by:

Name : Asri Asmarariani Putri

Nrp : 0622130

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : asri.asmara@gmail.com

ABSTRACT

Nowadays, so many technologies developed, include underwater technologies. One of them is called remotely operated underwater vehicles which is a robot for offshore industries. This robot is lighter than a submarine. But, this robot in unloaded.

In this Final Project, the remotely controlled underwater robot has been released. This robot using 2 DC motors as a driver to it maneuvers. Beside that, it also use DC pump to float and to drown the robot . The transceiver used is X-Bee Pro. The sensor used to measure the depth is pressure sensor FSR-01. This robot is controlled by microcontroller atmega16.

Based on experiment, it can move forward for 17 meters with 1 meter per minute speed, can revolve till 360 degrees, and able to reach as low as 70cm of depth when drowning.

Keywords: ROV (Remotely operated underwater vehicles), X-Bee, FSR-0

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	1
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan Penulisan.....	2
I.5 Spesifikasi Alat	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
II.1 Kendaraan Dalam Air.....	4
II.1.1 Pengertian ROV.....	5
II.1.2 Sejarah ROV.....	6
II.1.3 Tipe-tipe ROV	6
II.1.4 Sistem Kerja ROV	9
II.2 Pengontrol Mikro AVR ATmega16	10
II.2.1 Pengenalan ATMEL AVR RISC	10
II.2.2 Pengontrol Mikro ATmega16.....	11
II.2.2.1 Fitur ATmega16	11
II.2.2.2 Konfigurasi Pin Mikrokontroler ATmega16.....	12
II.2.2.3 Diagram Blok Arsitektur ATmega16	14
II.2.2.4 <i>General Purpose Register</i> ATmega16	16
II.2.2.5 Peta Memori ATmega16	16
II.2.2.6 Pin <i>Input/Output</i> ATmega16	18

II.2.2.7 <i>USART (The Universal Synchronous and Asynchronous Serial Receiver and Transmitter) ATmega16 ..</i>	19
II.3 Modul RF Maxstream Xbee-PRO	20
II.3.1 Fitur Utama XBee-PRO	21
II.3.2 Pin <i>Signal</i>	22
II.3.3 Operasi Modul RF	23
II.3.3.1 Komunikasi Serial	23
II.3.3.2 Aliran Data UART	23
II.3.3.3 Data serial.....	23
II.3.3.4 Paket dari Serial ke RF.....	24
II.3.3.5 <i>Flow Control</i>	25
II.3.3.6 Penyangga DI (<i>Data In</i>).....	25
II.3.3.7 Penyangga DO (<i>Data Out</i>)	26
II.3.4 Pengalamatan	26
II.3.4.1 Mode <i>Unicast</i> ^l	26
II.3.4.2 Mode <i>Broadcast</i>	27
II.3.5 Lapisan Fisik Xbee PRO	27
II.4 Sensor Tekanan FSR-01	28
II.5 Hidrostatika	29
II.5.1 Tekanan dalam Fluida	29
II.5.2 Asas Archimedes.....	31
II.6 Sistem Komunikasi Radio Frekuensi (RF) di dalam Air	32
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	34
III.1 Perancangan	34
III.1.1 Spesifikasi Alat.....	34
III.1.2 Perancangan Diagram Blok Sistem.....	35
III.2 Realisasi Mekanika Robot.....	36
III.3 Realisasi Pengontrol.....	41
III.3.1 Rangkaian Motor <i>Driver</i> Pengontrol Gerak Robot.....	41
III.3.2 Realisasi Rangkaian Sensor dan Modul RF XbeePRO.....	42
III.3.2.1 Sensor Tekanan FSR01	42

III.3.2.2 Modul RF Xbee PRO.....	45
III.3.3 Pengontrol Mikro ATmega16	46
III.3.3.1 Rangkaian <i>Clock Generator</i>	46
III.3.3.2 Rangkaian <i>Reset</i>	47
III.3.3.3 Rangkaian Antarmuka ke Rangkaian Luar (<i>input/output</i>).....	47
III.3.3.4 Rangkaian Keseluruhan Pengontrol Mikro ATmega16.....	49
III.4 Algoritma Pemrograman pada ATmega16	52
BAB IV ANALISA DAN DATA PENGAMATAN	54
IV.1 Pengujian FSR	54
IV.1.1 Pengujian Tekanan terhadap Kedalaman.....	54
IV.1.1.1 Secara Teori	54
IV.1.1.2 Secara Pengujian	56
IV.2 Pengujian X-Bee	57
IV.2.1 Di Lapangan.....	57
IV.2.2 Di Air.....	60
IV.3 Pengujian Pergerakan Robot.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
V.1 Kesimpulan	69
V.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN A FOTO ROBOT DAN REMOTE CONTROL	
LAMPIRAN B LISTING PROGRAM ATmega16	
LAMPIRAN C DATASHEET	

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Fungsi Khusus Port B.....	13
Tabel II.2	Fungsi Khusus Port C.....	13
Tabel II.3	Fungsi Khusus Port D.....	14
Tabel II.4	Konfigurasi <i>Port</i> ATmega16.....	18
Tabel II.5	<i>Baud Rate</i>	20
Tabel II.6	<i>Pin Signal</i> Xbee-PRO.....	22
Tabel II.7	Contoh Konfigurasi Data <i>Unicast Mode</i>	26
Tabel II.8	Lebar Frekuensi dan Kecepatan Data ZigBee.....	27
Tabel IV.1	Tabel hasil perhitungan V_{out} , Tekanan (P), kedalaman (h)....	55
Tabel IV.2	Tabel hasil pengukuran sensor tekanan FSR-01 secara manual (dipisah dari robot).....	56
Tabel IV.3	Tabel Hasil Pengukuran Sensor Tekanan FSR-01 di badan Robot	57
Tabel IV.4	Pengiriman data dari Remote Kontrol ke Robot dengan penghalang berupa gedung	57
Tabel IV.5	Pengiriman Data dari Remote kontrol ke Robot tanpa Penghalang	59
Tabel IV.6	Pengiriman Data dari Remote kontrol ke Robot ketika robot mulai tenggelam	60
Tabel IV.7	Pengiriman data dari remote kontrol ke robot ketika robot mulai terapung	61
Tabel IV.8	Waktu untuk Robot Tenggelam.....	61
Tabel IV.9	Tabel Waktu untuk Robot maju pada saat terapung	62
Tabel IV.10	Tabel Waktu untuk Robot maju pada saat tenggelam sedalam 15 cm	63
Tabel IV.11	Tabel Waktu untuk Robot maju pada saat tenggelam sedalam 30 cm	63
Tabel IV.12	Tabel Pergerakan Robot kondisi maju.....	64
Tabel IV.13	Tabel Pergerakan Robot kondisi mundur	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh foto ROV	4
Gambar 2.2 ROV dengan jelajah <300 m.....	7
Gambar 2.3 ROV Hydra Maxximum	8
Gambar 2.4 ROV Hydra Minimum	8
Gambar 2.5 ROV Hydra Magnum.....	9
Gambar 2.6 Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega16	12
Gambar 2.7 Diagram Blok ATmega16	15
Gambar 2.8 <i>General Purpose Register</i> ATmega16	16
Gambar 2.9 Pemetaan Memori ATmega16	17
Gambar 2.10 Pemetaan Memori Data ATmega16.....	17
Gambar 2.11 Blok USART	19
Gambar 2.12 Modul RF XBee-PRO	21
Gambar 2.13 <i>Pin Signal</i> Xbee-PRO.....	22
Gambar 2.14 Diagram Aliran Data pada Lingkungan Antarmuka UART ...	23
Gambar 2.15 Paket Data UART 0x1F (desimal nomor 31) yang Dikirim Melalui Modul RF	24
Gambar 2.16 <i>Flow Control</i> Xbee-PRO.....	25
Gambar 2.17 Konstruksi FSR	28
Gambar 2.18 Grafik perbandingan resistansi dengan gaya.....	29
Gambar 2.19 Gambar perumpamaan asas Archimedes	31
Gambar 3.1 Diagram Blok Remote Kontrol dan Robot.....	35
Gambar 3.2 Gambar Robot Tampak Depan.....	38
Gambar 3.3 Gambar Robot Tampak Belakang	38
Gambar 3.4 Gambar Robot Tampak Samping.....	39
Gambar 3.5 Gambar Robot Tampak Atas.....	39
Gambar 3.6 Sketsa Robot Tampak 3 dimensi	40
Gambar 3.7 Gambar Remote Kontrol	40
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian <i>Driver</i> L298 untuk Motor DC.....	42
Gambar 3.9 Rangkaian Pembagi Tegangan	42
Gambar 3.10 Grafik Tekanan Terhadap Nilai Tegangan Keluaran	43

Gambar 3.11 Grafik Perbandingan tekanan dengan resistansi keluaran.....	44
Gambar 3.12 Rangkaian Driver X-Bee Pro	45
Gambar 3.13 Rangkaian <i>Clock Generator</i>	47
Gambar 3.14 Rangkaian <i>Reset</i>	47
Gambar 3.15 Skematik Pengontrol Mikro ATmega16 Pada Remote Kontrol.....	50
Gambar 3.16 Skematik Pengontrol Mikro ATmega16 Pada robot	51
Gambar 3.17 Diagram Alir Program Pemancar.....	52
Gambar 3.18 Diagram Alir Program Penerima.....	53
Gambar 4.1 Foto Gerakan Robot dengan arah maju.....	65
Gambar 4.2 Foto Gerakan Robot dengan arah mundur	66
Gambar 4.3 Foto Gerakan Robot dengan arah belok kanan	67
Gambar 4.4 Foto Gerakan Robot dengan arah belok kiri	67
Gambar 4.5 Foto Gerakan Robot ketika tenggelam.....	68
Gambar 4.6 Foto Gerakan Robot ketika berputar	68