

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Kontribusi	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Penelitian <i>Micromouse Robot</i> oleh Rusmini Setiawardhana dan M. Iqbal Nugrah (2011)	7
2.2 Penelitian <i>Micromouse Robot</i> oleh Anita Nur Syafidtri (2010)	8
2.3 Algoritma Dijkstra.....	9
2.4 Pengolahan Citra	13
2.2.1 Kecerahan Gambar	13
2.2.2 Konversi Citra <i>True Color</i> ke <i>Grayscale</i>	13
2.2.3 <i>Thresholding</i>	14
2.5 <i>Mobile Robot</i>	15
2.3.1 Power Management	16
2.3.2 Motor dan Gearboxes.....	17
2.6 Mikrokontroler ATMEGA644P-TQFP44	20

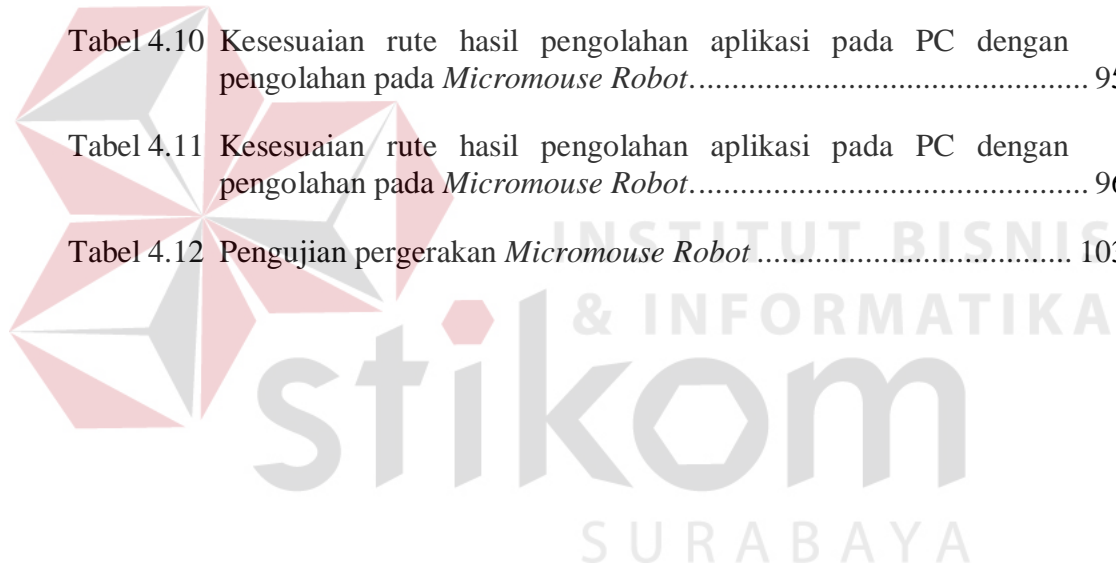
2.4.1 <i>Analog to Digital Converter (ADC)</i>	22
2.4.2 Komunikasi <i>Universal Synchronous Asynchronous Receiver / Transmitter (USART)</i>	25
2.7 Sensor Reflektansi <i>Infra Red (IR)</i>	28
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1 Perancangan Perangkat Keras.....	32
3.1.1 Perancangan Sensor Reflektansi IR.....	32
3.1.2 Perancangan <i>Minimum System</i> Pengendali <i>Micromouse Robot</i>	34
3.2 Perancangan Perangkat Lunak.....	38
3.2.1 Struktur Data.....	38
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak pada PC.....	40
A. Perbaikan Citra.....	42
B. Pencarian <i>Node</i>	44
C. Pengiriman Data Graf ke Mikrokontroler.....	51
3.2.3 Penerapan Algoritma Dijkstra.....	53
3.2.4 Perancangan Perangkat Lunak pada Mikrokontroler ATmega644P.....	58
A. Komunikasi Data dengan PC.....	60
B. Komunikasi Data dengan ATmega328P.....	61
C. Penerimaan Data Graf dari PC.....	61
D. Pembacaan Data Sensor Reflektansi IR.....	63
3.2.5 Perancangan Perangkat Lunak pada ATmega328P.....	64
A. Komunikasi Data dengan ATmega644P.....	64
B. Penerimaan Data <i>Vertex</i> dari ATmega644P.....	65
BAB IV PENGUJIAN SISTEM	67
4.1 Pengujian Sensor Reflektansi IR.....	67
4.1.1 Tujuan.....	67

4.1.2 Alat yang Digunakan	67
4.1.3 Prosedur Pengujian	67
4.1.4 Hasil Pengujian.....	68
4.2 Pengujian Aplikasi pada PC sebagai Pencari <i>Node</i>	69
4.2.1 Tujuan	69
4.2.2 Alat yang Digunakan	69
4.2.3 Prosedur Pengujian	69
4.2.4 Hasil Pengujian.....	72
4.3 Pengujian Paket Data Rute Terpendek	82
4.3.1 Tujuan	82
4.3.2 Alat yang Digunakan	82
4.3.3 Prosedur Pengujian	83
4.3.4 Hasil Pengujian.....	87
4.4 Pengujian Pergerakan <i>Micromouse Robot</i>	97
4.4.1 Tujuan	97
4.4.2 Alat yang Digunakan	97
4.4.3 Prosedur Pengujian	97
4.4.4 Hasil Pengujian.....	100
BAB V PENUTUP	106
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	108
LAMPIRAN	109

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Parameter motor pada 3π	18
Tabel 2.2 <i>Register</i> ADCSRA.....	23
Tabel 2.3 Konfigurasi <i>clock</i> ADC.....	23
Tabel 2.4 <i>Register</i> ADMUX.....	24
Tabel 2.5 <i>Register</i> SFIOR.	25
Tabel 2.6 Rumus perhitungan UBR.	26
Tabel 2.7 <i>Register</i> UCSRA.....	26
Tabel 2.8 <i>Register</i> UCSRB.....	26
Tabel 2.9 Penentuan ukuran karakter komunikasi USART.	27
Tabel 2.10 <i>Register</i> UCSRC.....	27
Tabel 3.1 <i>Output</i> algoritma pendeteksian dinding sisi depan titik pencarian terhadap arah hadap.	45
Tabel 3.2 <i>Output</i> algoritma pendeteksian dinding sisi kiri dan kanan titik pencarian terhadap arah hadap.	48
Tabel 3.3 Pendeteksian tikungan atau simpangan.	48
Tabel 3.4 Parameter komunikasi data dengan PC menggunakan protokol UART.....	60
Tabel 3.5 Parameter komunikasi data dengan ATMega328P menggunakan protokol UART.....	61
Tabel 3.6 Parameter ADC.	64
Tabel 3.7 Parameter komunikasi data dengan PC menggunakan protokol UART.....	65
Tabel 4.1 Hasil pengukuran tegangan masing-masing sensor reflektansi IR.....	68
Tabel 4.2 Hasil pengujian aplikasi dan penghitungan <i>node</i> secara manual pada labirin.	72
Tabel 4.3 Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	88

Tabel 4.4	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	89
Tabel 4.5	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	90
Tabel 4.6	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	91
Tabel 4.7	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	92
Tabel 4.8	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	93
Tabel 4.9	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	94
Tabel 4.10	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	95
Tabel 4.11	Kesesuaian rute hasil pengolahan aplikasi pada PC dengan pengolahan pada <i>Micromouse Robot</i>	96
Tabel 4.12	Pengujian pergerakan <i>Micromouse Robot</i>	103



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Langkah-langkah solusi pada algoritma Dijkstra. 11
Gambar 2.2	Pololu 3π robot. 15
Gambar 2.3	<i>Power management</i> pada 3π 16
Gambar 2.4	Karakteristik motor 3π 17
Gambar 2.5	Rangkaian elektronika 3π 19
Gambar 2.6	Susunan kaki <i>microcontroller</i> ATmega644P. 21
Gambar 2.7	Prinsip dasar sensor reflektansi IR. 29
Gambar 2.8	Rangkaian dasar sensor reflektansi IR. 29
Gambar 3.1	Blok diagram keseluruhan sistem. 31
Gambar 3.2	Rangkaian sensor reflektansi. 33
Gambar 3.3	Susunan sensor pada <i>Micromouse Robot</i> 34
Gambar 3.4	Rangkaian <i>minimum system</i> tambahan. 34
Gambar 3.5	Pin pada mikrokontroler ATmega644P yang terhubung dengan <i>downloader</i> 36
Gambar 3.6	<i>Interfacing</i> LCD dan tombol ke mikrokontroler. 36
Gambar 3.7	<i>Wizard window</i> untuk mengatur LCD. 37
Gambar 3.8	Ilustrasi <i>vertex</i> dan <i>edge</i> 38
Gambar 3.9	Ilustrasi hubungan antar <i>vertex</i> 39
Gambar 3.10	(a) Bentuk <i>node</i> suatu persimpangan pada lintasan (b) Ilustrasi bentuk struktur data graf. 40
Gambar 3.11	<i>Flowchart</i> aplikasi pada PC. 41
Gambar 3.12	<i>Flowchart</i> proses pencarian <i>node</i> 44
Gambar 3.13	<i>Flowchart</i> algoritma Dijkstra. 54
Gambar 3.14	<i>Flowchart</i> program pada mikrokontroler ATmega644P. 59

Gambar 4.1	Tampilan program pengolahan citra labirin dan pencarian <i>node</i> ..	70
Gambar 4.2	Menu pemilihan <i>webcam</i> yang digunakan untuk pengambilan citra labirin.....	70
Gambar 4.3	<i>Setting icon</i>	70
Gambar 4.4	Tampilan pengaturan pengolahan citra.	71
Gambar 4.5	Tombol Scan untuk mengambil citra dan memulai proses pencarian <i>node</i>	71
Gambar 4.6	Citra labirin bentuk ke-1.....	73
Gambar 4.7	Citra labirin bentuk ke-1 yang sudah ditandai secara manual.	73
Gambar 4.8	<i>Node</i> yang dapat dideteksi pada citra labirin bentuk ke-1 menggunakan aplikasi pada PC.	74
Gambar 4.9	Citra labirin bentuk ke-2.....	75
Gambar 4.10	Citra labirin bentuk ke-2 yang sudah ditandai secara manual.	75
Gambar 4.11	<i>Node</i> yang dapat dideteksi pada citra labirin bentuk ke-2 menggunakan aplikasi pada PC.	76
Gambar 4.12	Citra labirin bentuk ke-3.....	77
Gambar 4.13	Citra labirin bentuk ke-3 yang sudah ditandai secara manual.	77
Gambar 4.14	<i>Node</i> yang dapat dideteksi pada citra labirin bentuk ke-3 menggunakan aplikasi pada PC.	78
Gambar 4.15	Citra labirin bentuk ke-4.....	79
Gambar 4.16	Citra labirin bentuk ke-4 yang sudah ditandai secara manual.	79
Gambar 4.17	Labirin bentuk ke-4 yang terdapat lebar jalur lebih dari 1 <i>cell</i>	80
Gambar 4.18	Citra labirin bentuk ke-5.....	81
Gambar 4.19	Citra labirin bentuk ke-5 yang sudah ditandai secara manual.	81
Gambar 4.20	<i>Node</i> yang dapat dideteksi pada citra labirin bentuk ke-5 menggunakan aplikasi pada PC.	82
Gambar 4.21	Tombol Start.	84
Gambar 4.22	Pemilihan <i>node</i> sebagai titik <i>start</i>	84
Gambar 4.23	Tombol <i>finish</i>	85

Gambar 4.24	Pemilihan <i>node</i> sebagai titik <i>finish</i> .	85
Gambar 4.25	Tombol <i>download</i> .	86
Gambar 4.26	Nilai-nilai arah rute terpendek.	86
Gambar 4.27	Rute ke-1 pada labirin bentuk ke-1.	88
Gambar 4.28	Rute ke-2 pada labirin bentuk ke-1.	89
Gambar 4.29	Rute ke-3 pada labirin bentuk ke-1.	90
Gambar 4.30	Rute ke-1 pada labirin bentuk ke-2.	91
Gambar 4.31	Rute ke-2 pada labirin bentuk ke-2.	92
Gambar 4.32	Rute ke-3 pada labirin bentuk ke-2.	93
Gambar 4.33	Rute ke-1 pada labirin bentuk ke-3.	94
Gambar 4.34	Rute ke-2 pada labirin bentuk ke-3.	95
Gambar 4.35	Rute ke-3 pada labirin bentuk ke-3.	96
Gambar 4.36	Tombol <i>Start</i> .	98
Gambar 4.37	Pemilihan <i>node</i> sebagai titik <i>start</i> .	98
Gambar 4.38	Tombol <i>finish</i> .	99
Gambar 4.39	Pemilihan <i>node</i> sebagai titik <i>finish</i> .	99
Gambar 4.40	Tombol <i>download</i> .	100
Gambar 4.41	Rute ke-1.	101
Gambar 4.42	Rute ke-2.	101
Gambar 4.43	Rute ke-3.	102
Gambar 4.44	Rute ke-4.	102
Gambar 4.45	Rute ke-5.	103