

ABSTRAK

Robot diharapkan dapat memberikan kemajuan pada dunia industri. Fungsi utamanya adalah membantu kegiatan produksi menjadi efektif dan efisien. Manusia tidak dapat bekerja tanpa berhenti dalam 24 jam, sehingga perusahaan harus menggunakan sistem pergantian penjadwalan (*Shift*). Pada sistem ini perusahaan membutuhkan lebih dari satu pegawai dan tentunya membutuhkan biaya operasional yang lebih tinggi.

Solusi yang dapat diterapkan pada perusahaan industry adalah menggunakan robot sebagai pengganti pegawai, sehingga biaya operasional dapat dikurangi karena tidak menggunakan sistem pergantian penjadwalan (*Shift*), kesalahan yang timbul akibat perbuatan manusia dapat dikurangi.

Pada tugas akhir ini, kami mengembangkan sebuah robot yang dapat membawa objek dari tempat produksi ke gudang penyimpanan. Robot ini bergerak dengan mengikuti garis ketika sedang membawa barang dan membuang barang ke tempat tujuan. Robot ini diprogram menggunakan bahasa mesin yang dikompilasi menggunakan Arduino C Compiled.

Kata Kunci : Robot Line Follower

ABSTRACT

Robot is expected to provide advances in the industrial world, Its main function is to assist production activity to be effective and efficient. Since humans can not work nonstop for 24 hours, company must use the shift system scheduling. In this system company requires more than one employee, therefore greater operational cost is needed.

The solution that can be applied by industrial companies is to use robots as substitute employees, so that operational cost can be reduce because no more shift scheduling, human errors can be reduced.

In this final project we develop a robot that can bring object from production sites to store sites. It moves by following line while carrying object and throw the object into destination place. The robot is programmed using its native machine code which is compiled using Arduino C compiler.

Keywords : Line Follower Robot

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAKSI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN SOURCE CODE.....	xv
BAB 1 PERSYARATAN PRODUK	1
1.1 Pendahuluan	1
1.1.1 Tujuan.....	1
1.1.2 Ruang Lingkup	1
1.1.3 Definisi, Akronim, dan Singkatan.....	2
1.1.4 Sistematika Pembahasan	4
1.2 Gambaran Keseluruhan	5
1.2.1 Perspektif Produk.....	5
1.2.2 Fungsi Produk	5
1.2.3 Karakteristik Pengguna.....	6
1.2.4 Batasan-Batasan.....	6
1.2.5 Asumsi dan Ketergantungan	6
BAB 2 SPESIFIKASI PRODUK.....	7
2.1 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Pengantar Robotika	7
2.1.1.1 Sejarah Robot.....	7
2.1.1.2 Definisi Robot	9
2.1.1.3 Keuntungan Penggunaan Robot.....	10
2.1.1.4 Klasifikasi Robot Berdasarkan Tingkat Kemampuan Melakukan Tugas.....	11
2.1.1.5 Klasifikasi Robot Berdasarkan Mobilitas.....	12
2.1.1.6 Klasifikasi Robot Berdasarkan Metode Kontrol	12
2.1.1.7 Sistem Kontrol Robotik	13
2.1.2 Mikrokontroler (<i>Microcontroller</i>).....	15
2.1.2.1 Pengenalan Mikrokontroler ATMEL AVR	17
2.1.2.2 Pengontrol Mikro ATmega8535	18
2.1.3 Robot Controller Board	19
2.1.4 Sensor.....	24
2.1.4.1 Sensor <i>Line Follower</i>	24
2.1.4.2 Sensor Limit Switch	25
2.1.5 Motor DC.....	25
2.1.6 Arduino.....	26
2.2 Persyaratan Antarmuka Eksternal	27
2.2.1 Antarmuka dengan Pengguna.....	28
2.2.2 Antarmuka Perangkat Keras	28
2.2.3 Antarmuka Perangkat Lunak.....	29

2.2.4	Antarmuka Komunikasi.....	29
2.3	Fitur Produk	29
2.3.1	Sensor <i>Line Follower</i>	29
2.3.1.1	Tujuan.....	29
2.3.1.2	Urutan Stimulus / Respon	29
2.3.1.3	Input.....	29
2.3.1.4	Pemrosesan	30
2.3.1.5	Output	30
2.3.2	Sensor Limit Switch	30
2.3.2.1	Tujuan.....	30
2.3.2.2	Urutan Stimulus / Respon	30
2.3.2.3	Input.....	30
2.3.2.4	Pemrosesan	30
2.3.2.5	Output	30
2.3.3	Fitur Pengecekan Pergerakan Awal.....	31
2.3.3.1	Tujuan.....	31
2.3.3.2	Urutan Stimulus / Respon	31
2.3.3.3	Input.....	31
2.3.3.4	Pemrosesan	31
2.3.3.5	Output	31
2.3.4	Fitur Maju	31
2.3.4.1	Tujuan.....	31
2.3.4.2	Urutan Stimulus / Respon	31
2.3.4.3	Input.....	31
2.3.4.4	Pemrosesan	32
2.3.4.5	Output	32
2.3.5	Fitur Putar Kiri.....	32
2.3.5.1	Tujuan.....	32
2.3.5.2	Urutan Stimulus / Respon	32
2.3.5.3	Input.....	32
2.3.5.4	Pemrosesan	32
2.3.5.5	Output	32
2.3.6	Fitur Putar Kanan.....	33
2.3.6.1	Tujuan.....	33
2.3.6.2	Urutan Stimulus / Respon	33
2.3.6.3	Input.....	33
2.3.6.4	Pemrosesan	33
2.3.6.5	Output	33
2.3.7	Fitur Mundur.....	33
2.3.7.1	Tujuan.....	33
2.3.7.2	Urutan Stimulus / Respon	33
2.3.7.3	Input.....	34
2.3.7.4	Pemrosesan	34
2.3.7.5	Output	34
2.3.8	Fitur <i>Conveyor</i>	34
2.3.8.1	Tujuan.....	34
2.3.8.2	Urutan Stimulus / Respon	34
2.3.8.3	Input.....	34
2.3.8.4	Pemrosesan	34
2.3.8.5	Output	35
BAB 3	DESAIN ROBOT	36
3.1	Pendahuluan	36
3.1.1	Identifikasi	36

3.1.2	Overview Sistem	36
3.2	Keputusan Desain Robot Secara Keseluruhan	36
3.3	Desain Arsitektur Robot	38
3.3.1	Komponen Robot	38
3.3.2	Struktur Dasar	38
3.3.3	Struktur Lengkap Robot	43
3.3.4	Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	47
BAB 4	PENGEMBANGAN SISTEM	61
4.1	Perencanaan Tahap Implementasi	61
4.1.1	Pembagian Modul	61
4.1.2	Keterkaitan Antar Modul	62
4.2	Perjalanan Tahap Implementasi	64
4.2.1	Implementasi Bottom Up	64
4.2.1	Debugging	68
4.2.2	Ulasan Realisasi Fungsionalitas	69
4.2.3	Ulasan Realisasi Desain Arsitektur Robot	69
BAB 5	TESTING DAN EVALUASI SISTEM	73
5.1	Rencana Pengujian Sistem Terimplementasi	73
5.1.1	Test Case	73
5.1.2	Uji Fungsionalitas Komponen Perangkat Lunak	73
5.2	Perjalanan Metodologi Pengujian	74
5.2.1	Pengambilan Sample Data Pembandingan	74
5.2.2	Black Box	74
5.2.3	Ulasan Hasil Evaluasi	76
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	77
6.1	Keterkaitan antara Kesimpulan dengan Hasil Evaluasi	77
6.2	Keterkaitan antara Saran dengan Hasil Evaluasi	77
6.3	Rencana Perbaikan / Implementasi terhadap Saran yang Diberikan	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Robot ASIMO dari Honda.....	8
Gambar 2.2 Robot AIBO dari Sony	8
Gambar 2.3 Robot I-Fairy	9
Gambar 2.4 Kontrol Robot <i>Loop</i> Terbuka	14
Gambar 2.5 Kontrol Robot <i>Loop</i> Tertutup	14
Gambar 2.6 Robot Controller Board	19
Gambar 2.7 Rangkaian Catu Daya	20
Gambar 2.8 Rangkaian Input.....	20
Gambar 2.9 Rangkaian Driver Motor.....	21
Gambar 2.10 Rangkaian Komunikasi Serial	21
Gambar 2.11 Port Motor Servo.....	22
Gambar 2.12 Robot Controlled Board	22
Gambar 2.13 Rangkaian Sensor Inframerah untuk Line Follower.....	25
Gambar 2.14 Gambar Sensor Limit Switch	26
Gambar 2.15 Motor DC dengan Double Gearbox.....	26
Gambar 2.16 Gambar Hardware Programmer	28
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Robot Line Follower.....	35
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem Pengangkut.....	35
Gambar 3.3 Desain Tampak Atas	38
Gambar 3.4 Desain Tampak Bawah	39
Gambar 3.5 Desain Tampak Kanan	39
Gambar 3.6 Desain Tampak Kiri	40
Gambar 3.7 Desain Tampak Depan.....	40
Gambar 3.8 Desain Tampak Atas Keseluruhan <i>Level 1</i>	41
Gambar 3.9 Desain Tampak Atas Keseluruhan <i>Level 2</i>	42
Gambar 3.10 Desain Tampak Atas Keseluruhan <i>Level 3</i>	42
Gambar 3.11 Desain Tampak Bawah Keseluruhan.....	43
Gambar 3.12 Desain Tampak Samping Keseluruhan.....	43
Gambar 3.13 Desain Tampak Depan Keseluruhan	44
Gambar 3.14 Rangkaian Skematik Mikrokontroler ATmega 8535 yang dimodifikasi oleh <i>Next System Learning Center</i>	47
Gambar 3.15 Rangkaian Skematik Chip Motor <i>Driver L293D</i>	48
Gambar 3.16 Diagram Alir Algoritma Robot Pengangkut Objek.....	54
Gambar 3.17 State Transition Diagram Robot Pengangkut Objek.....	56
Gambar 3.17 Data Flow Diagram Level 0	57
Gambar 3.18 Data Flow Diagram Level 1	57
Gambar 3.19 Data Flow Diagram Level 2	58
Gambar 4.1 Gambar Robot Tampak Atas.....	68
Gambar 4.2 Gambar Robot Tampak Depan	69
Gambar 4.3 Gambar Robot Tampak Kiri.....	69
Gambar 4.4 Gambar Robot Tampak Kanan	70
Gambar 4.5 Gambar Robot Tampak Belakang.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pin Port I/O dan Penjelasannya	23
Tabel 2.2 Pin untuk Catu Daya dan Penjelasannya.....	23
Tabel 2.3 Pin untuk I/O <i>Device</i> dan Penjelasannya.....	23
Tabel 2.4 Pin Motor Servo dan Penjelasannya	23
Tabel 2.5 Pin untuk Motor DC dan Penjelasannya	24
Tabel 2.6 Pin Lain – Lainnya	24
Tabel 3.1 Tabel Keterangan Gambar 3.3 – Gambar 3.7	37
Tabel 3.2 Koneksi Pin L293D dengan Mikrokontroler ATmega8535.....	48
Tabel 3.3 (a) Tabel Kebenaran Untuk Motor DC Kiri	49
Tabel 3.3 (b) Tabel Kebenaran Untuk Motor DC Kanan.....	49
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin L293D	50
Tabel 3.5 Koneksi Pin L293D dengan Mikrokontroler ATmega8535 untuk Keperluan Conveyor	50
Tabel 3.6 Tabel Kebenaran Untuk Motor DC Conveyor	51
Tabel 3.7 Tabel Kebenaran Sensor Inframerah	51
Tabel 3.8 (a) Tabel Kebenaran Sensor Limit Switch Saat Robot Berada pada Tempat Asal.....	52
Tabel 3.8 (b) Tabel Kebenaran Sensor Limit Switch Saat Robot Berada pada Tempat Tujuan	52
Tabel 5.1 Tabel Pengujian Black Box.....	72