

REALISASI ROBOT AUTONOMOUS PENJEJAK JALUR DENGAN PENDETEKSI WARNA BERBASIS CMUCAM

Disusun Oleh:

Nama : Deni Purnawan

Nrp : 0422029

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,
email : vinsensius29@yahoo.com

ABSTRAK

Pada masa sekarang ini perkembangan teknologi robotika semakin maju. Teknologi robotika menjadi salah satu bidang yang dapat berkembang karena robot dapat membantu manusia dalam melakukan pekerjaan. Semua ini membuat manusia merasa lebih cepat dan mudah dalam melakukan berbagai pekerjaannya.

Pada Tugas Akhir ini telah direalisasikan robot yang dapat bergerak secara mandiri dengan bantuan sensor dan dapat menjejak jalur warna sebagai panduan untuk pergerakan robot. Robot dilengkapi dengan sensor visual CMUCam2+, yang akan merekam citra untuk mendapatkan data jalur warna yang diinginkan. Sebagai pengontrol robot, digunakan pengontrol mikro ATmega16 untuk mengolah data jalur warna dari CMUCam. Hasil keluaran data tersebut akan dijadikan referensi untuk pergerakan robot yang menggunakan dua buah motor DC .

Robot yang direalisasikan dengan menggunakan sensor CMUCam2+ diuji dengan intensitas cahaya ruangan 87 lux. Untuk jalur yang memiliki persilangan dengan warna yang sama, robot tidak dapat menentukan arah posisi tujuan atau robot berhenti pada titik persilangan. Untuk jalur yang tidak memiliki warna yang

sama, robot dapat berhasil bergerak dari posisi awal sampai posisi tujuan. Keberhasilan robot ditentukan oleh bentuk jalur dan intensitas cahaya. Agar tidak terpengaruh oleh intensitas cahaya maka robot mobil ditambahkan penutup pada sekeliling CMUCam2+ dan diuji pada intensitas cahaya 18 lux dan 87 lux. Robot mobil tersebut berhasil menjejak jalur dengan menggunakan ke dua intensitas cahaya ruangan.

Kata kunci: ATmega16, CMUCam, Robot Mobil, Jalur Berwarna.

REALIZATION OF AUTONOMOUS ROBOT TRACER USING DETECTION BASED ON CMUCAM

Composed by:

Name : Deni Purnawan

Nrp : 0422029

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,
email : vinsensius29@yahoo.com

ABSTRACT

At this irresistible technology era, the development of robotic technology is much more improving. The robotic technology becomes one of the broadest line of work at this time because of its functional quality. It can help people doing their jobs with faster and easier.

In this final assignment, a robot has been newly realized. This robot can move independently with the help of cencor and amazingly can trace the colour line as the aim of the robot movement. This robot is also completed with visual cencor CMUCam2+, which will give the image captured in order to gain the desired colour line data. As robot's controller, micro ATmega16 controller has been used to process the colour line data from CMUCam. This data process will be used by robot using 2 DC motors for its movement.

This robot which used CMUCam cencor has been tested with 87 lux lightroom intensity. For the line with the same colour crossing, the robot unfortunately cannot decide its destination position or it stop right at the crossing point. For the line without the same colour, the robot can move successfully from

start position to its destination position. The robot's success depends on the line and the light intensity. In order to disaffect the light intensity, the cover has been used around CMUCam and has been tested at 18 lux and 87 lux light intensities. This mobile robot can trace successfully using the two of lightroom intensities.

Key words: ATmega16, CMUCam, Mobile Robot, Colour Line.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	1
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
I.5 Spesifikasi Alat.....	2
I.6 Sistematika Penulisan	2
 BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Sistem Gerak Mobile Robot Beroda	4
II.1.1 <i>Differential Drive</i>	4
II.1.2 <i>Trycycle Drive</i>	5
II.1.3 <i>Synchronous Drive</i>	6
II.1.4 <i>Holonomic Drive</i>	7
II.2 Citra Digital	8
II.2.1 Representasi Pengolahan Citra	8
II.2.2 Warna pada Pengolahan Citra	9
II.3 CMUCAM2+	10
II.3.1 Pemetaan Output <i>Pixel</i> Pada Kamera	13
II.3.2 Perintah Dasar Pada CMUcam2	14

II.3.3 Tipe Data CMUCam2	15
II.4 Mikrokontroler AVR ATmega16.....	16
II.4.1 Fitur ATmega16	17
II.4.2 Konfigurasi Pin ATmega16	19
II.5 Komunikasi Serial RS232	20
II.5.1 Karakteristik Sinyal RS232	21
II.5.2 Konektor Dan Jenis Sinyal RS232	21
II.6 Motor DC	23
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
III.1 Perancangan Sistem Robot Mobil	26
III.2 Perancangan dan Realisasi Robot Mobil	26
III.3 Perancangan dan Realisasi Rangkaian Sensor dan Pengontrol Mikro	28
III.3.1 Sensor CMUCam	28
III.3.1.1 Pemilihan <i>baud rate</i>	29
III.3.1.2 Komunikasi serial CMUCam2+ dengan Komputer	30
III.3.2 Pengontrol Mikro	31
III.4 Realisasi Penggunaan Sensor	33
III.4.1 Pengaturan Fokus Lensa	33
III.4.2 Parameter Jalur Warna	33
III.4.3 Bidang Pandang Kamera	45
III.5 Algoritma Pemrograman Robot Mobil	47
III.4.1 Algoritma Proses Pengenalan Gambar pada CMUCam.....	47
III.4.2 Diagram Alir Robot Mobil	48
 BAB IV ANALISA DAN DATA PENGAMATAN	
IV.1 Pengujian Robot pada jalur Normal	49
IV.1.1 Percobaan I	49
IV.1.2 Percobaan II	51
IV.1.3 Percobaan III	54
IV.1.4 Percobaan IV	56

IV.1.1 Percobaan V	58
IV.1.2 Percobaan VI	61
IV.1.1 Percobaan VII	63
IV.2 Pengujian Robot pada jalur yang Memiliki Gangguan	65
IV.2.1 Percobaan A	65
IV.2.2 Percobaan B	68
IV.2.3 Percobaan C	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan.....	74
V.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN A FOTO ROBOT MOBIL	
LAMPIRAN B PROGRAM PENGONTROL MIKRO	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Contoh-contoh Warna dalam <i>Hexadesimal</i>	10
Tabel 2.2 Jenis Sinyal RS232	22
Tabel 3.1 Konfigurasi <i>Baud Rate</i>	29
Tabel 3.2 Pergerakan Mobil Berdasarkan Keluaran Pengontrol mikro.....	32
Tabel 3.3 Warna Kuning dengan Intensitas Cahaya 18 lux	36
Tabel 3.4 Warna Kuning dengan Intensitas Cahaya 87 lux	37
Tabel 3.5 Warna Kuning dengan <i>box</i>	38
Tabel 3.6 Warna Merah dengan Intensitas Cahaya 18 lux	39
Tabel 3.7 Warna Merah dengan Intensitas Cahaya 87 lux.....	40
Tabel 3.8 Warna Merah dengan <i>box</i>	41
Tabel 3.9 Warna Biru dengan Intensitas Cahaya 18 lux.....	42
Tabel 3.10 Warna Biru dengan Intensitas Cahaya 87 lux.....	43
Tabel 3.11 Warna Biru dengan <i>box</i>	44
Tabel 3.12 Posisi Jalur Warna Kuning	46
Tabel 3.13 Posisi Jalur Warna Merah.....	46
Tabel 3.14 Posisi Jalur Warna Biru	47
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Percobaan I.....	51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Percobaan II.....	53
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Percobaan III	56
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Percobaan IV	58
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Percobaan V	60
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Percobaan VI	63
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Percobaan VII.....	65
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Percobaan A	68
Tabel 4.9 Hasil Pengujian Percobaan B.....	70
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Percobaan C.....	73

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Mobile Robot</i>	4
Gambar 2.2 Sistem Gerak <i>Differential Drive</i>	5
Gambar 2.3 Sistem Gerak <i>Trycycle Drive</i>	6
Gambar 2.4 Sistem Gerak <i>Synchronous Drive</i>	6
Gambar 2.5 Penggunaan Roda <i>Omni-Directional</i>	7
Gambar 2.6 Sistem Gerak <i>Holonomic Drive</i>	7
Gambar 2.7 Nilai Warna RGB dalam <i>Hexadesimal</i>	9
Gambar 2.8 Komposisi Warna RGB	9
Gambar 2.9 CMUCam2+	10
Gambar 2.10 Blok Diagram CMUCam2+	11
Gambar 2.11 CMUCam <i>Color Tracking</i>	12
Gambar 2.12 Perintah \r	14
Gambar 2.13 Perintah <i>Reset</i>	14
Gambar 2.14 Perintah TC	15
Gambar 2.15 Blok Diagram Fungsional ATmega16	18
Gambar 2.16 Pengontrol Mikro ATmega16	19
Gambar 2.17 Cara Kerja Motor DC	24
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Robot Mobil	26
Gambar 3.2 Robot Mobil Normal Tampak Depan dan Tampak Samping	27
Gambar 3.3 Robot Mobil <i>Box</i> Tampak Depan dan Tampak Samping	27
Gambar 3.4 CMUCam <i>Board Layout</i>	28
Gambar 3.5 Konfigurasi <i>Jumper Baud Rate</i>	29
Gambar 3.6 Konfigurasi Kabel Serial CMUCam2+ dengan Komputer	30
Gambar 3.7 Diagram Skematik Rangkaian Pengontrol Mikro	32
Gambar 3.8 Lensa CMUCam2+.....	33
Gambar 3.9 <i>Grab Frame</i>	34
Gambar 3.10 Nilai Maksimum dan Minimum	34

Gambar 3.11 Penggunaan <i>Hyperterminal</i>	45
Gambar 3.12 Diagram Alir Robot Mobil.....	48
Gambar 4.1 Percobaan I.....	49
Gambar 4.2 Percobaan I pada Jalur Kuning.....	50
Gambar 4.3 Percobaan I pada Jalur Merah.....	50
Gambar 4.4 Percobaan I pada Jalur Biru.....	50
Gambar 4.5 Robot Mobil <i>Box</i> Menjejak Jalur Percobaan I.....	51
Gambar 4.6 Percobaan II.....	52
Gambar 4.7 Percobaan II pada Jalur Kuning.....	52
Gambar 4.8 Percobaan II pada Jalur Merah.....	52
Gambar 4.9 Percobaan II pada Jalur Biru.....	53
Gambar 4.10 Robot Mobil <i>Box</i> Menjejak Jalur Percobaan II.....	53
Gambar 4.11 Percobaan III.....	54
Gambar 4.12 Percobaan III pada Jalur Kuning.....	54
Gambar 4.13 Percobaan III pada Jalur Merah.....	55
Gambar 4.14 Percobaan III pada Jalur Biru.....	55
Gambar 4.15 Robot <i>Box</i> Mobil Menjejak Jalur Percobaan III.....	55
Gambar 4.16 Percobaan IV.....	56
Gambar 4.17 Percobaan IV pada Jalur Kuning.....	57
Gambar 4.18 Percobaan IV pada Jalur Merah.....	57
Gambar 4.19 Percobaan IV pada Jalur Biru.....	57
Gambar 4.20 Robot <i>Box</i> Mobil Menjejak Jalur Percobaan IV.....	58
Gambar 4.21 Percobaan V.....	59
Gambar 4.22 Percobaan V pada Jalur Kuning.....	59
Gambar 4.23 Percobaan V pada Jalur Merah.....	59
Gambar 4.24 Percobaan V pada Jalur Biru.....	60
Gambar 4.25 Robot Mobil <i>Box</i> Menjejak Jalur Percobaan V.....	60
Gambar 4.26 Percobaan VI.....	61
Gambar 4.27 Percobaan VI pada Jalur Kuning.....	61
Gambar 4.28 Percobaan VI pada Jalur Merah.....	62
Gambar 4.29 Percobaan VI pada Jalur Biru.....	62

Gambar 4.30 Robot Mobil <i>Box</i> Menjejak Jalur Percobaan VI	62
Gambar 4.31 Percobaan VII.....	63
Gambar 4.32 Percobaan VII pada Jalur Kuning.....	64
Gambar 4.33 Percobaan VII pada Jalur Merah	64
Gambar 4.34 Percobaan VII pada Jalur Biru	64
Gambar 4.35 Robot Mobil <i>Box</i> Menjejak Jalur Percobaan VII	65
Gambar 4.36 Percobaan A	66
Gambar 4.37 Percobaan A pada Jalur Kuning	66
Gambar 4.38 Percobaan A pada Jalur Merah.....	67
Gambar 4.39 Percobaan A pada Jalur Biru	67
Gambar 4.40 Robot Mobil <i>Box</i> Menjejak Jalur Percobaan A.....	67
Gambar 4.41 Percobaan B.....	68
Gambar 4.42Percobaan B pada Jalur Kuning	69
Gambar 4.43 Percobaan B pada Jalur Merah.....	69
Gambar 4.44 Percobaan B pada Jalur Biru	69
Gambar 4.45 Robot Mobil <i>Box</i> Menjejak Jalur Percobaan B	70
Gambar 4.46 Percobaan C.....	71
Gambar 4.47Percobaan C pada Jalur Kuning	71
Gambar 4.48 Percobaan C pada Jalur Merah.....	72
Gambar 4.49 Percobaan C pada Jalur Biru	72
Gambar 4.50 Robot <i>Box</i> Mobil Menjejak Jalur Percobaan C	72