



DESAIN ROBOT PENCARI TIKUS

LAPORAN PROYEK AKHIR

**Proyek Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Ahli Madya Teknik Elektronika di Fakultas Teknik Universitas Jember**

Oleh :

M. Syahril Akbar

071903102047

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2011

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini merupakan langkah awal kesuksesan yang ku raih sebelum menuju kesuksesan selanjutnya dalam hidup ku.

Untuk itu Saya ingin mempersembahkan karya ini kepada:

Lilik Susiati, ayahanda Slamet, saudara/i kandungku :

Farida El Mila dan Moch Gunawan Wibisono,

serta kerabat yang tidak dapat Saya sebutkan satu persatu

Terima kasih atas kasih sayang, dukungan moril & materil serta kesabaran dan doa restunya.

Leliana Mediyasari, Krisna Wahyu Wijaya.

Teman-teman Elektro 2006-2008 kebersamaan dengan kalian menjadi sumber inspirasi luar biasa.

Guru – guruku baik secara akademik dan non akademik

secara fisikal dan spiritual yang telah mendidikku

mulai dari tidak mengerti menjadi mengerti

dari tidak bisa menjadi bisa , dari kekanak-kanakan menjadi dewasa

Almamater tercinta Fakultas Teknik Universitas Jember

MOTTO

“Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatu pun. dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan, dan hati agar kamu bersyukur (menggunakannya sesuai petunjuk Illahi untuk memperoleh pengetahuan)”

(QS Al-Nahl : 78)

“Allah akan meninggikan orang – orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS AL-Mujadalah : 11)

“Hidup adalah kegelapan jika tanpa hasrat dan keinginan. Semua hasrat dan keinginan adalah buta jika tidak disertai pengetahuan. Pengetahuan adalah hampa jika tidak diikuti pelajaran. Dan semua pelajaran akan sia-sia jika tidak disertai cinta.”

(kahlil Gibran)

“Sempurna bukan berarti semuanya harus baik, sempurna adalah ketika yang baik dan buruk berpadu seimbang dan saling melengkapi”

(M. Syahril Akbar)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Syahrial Akbar

NIM : 071903102047

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul: Desain Robot Pencari Tikus adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juni 2011

Yang menyatakan,

M. Syahrial Akbar
NIM 071903102047

TUGAS AKHIR

DESAIN ROBOT PENCARI TIKUS

Oleh

M. Syahrial Akbar

NIM 071903102047

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Khairul Anam, ST., MT.

Dosen Pembimbing Anggota : Sumardi, ST., MT.

PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul Desain Robot Pencari Tikus telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknik Universitas Jember pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 17 Juni 2011

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Penguji

Pembimbing Utama (Ketua Penguji)

Pembimbing Anggota(Sekretaris)

Khairul Anam, S.T., M.T.

NIP 197804052005011002

Sumardi, S.T., M.T.

NIP 196701131998021001

Penguji I

Mengetahui

Penguji II

Dr. Azmi Saleh, S.T., M.T.

NIP 197106141997021001

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP 196104141989021001

Mengesahkan,
Dekan,
Fakultas Teknik

Ir. Widyono Hadi, M.T.

NIP 196104141989021001

DESAIN ROBOT PENCARI TIKUS

M. Syahril Akbar

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jember

ABSTRAK

Robot merupakan teknologi masa kini yang terus berkembang. Namun hingga saat ini belum ada satupun yang dapat menciptakan dan memrogram robot dengan sempurna. Kebutuhan akan hasil yang cepat, tepat, dan akurat adalah faktor yang penting untuk menciptakan robot cerdas. Robot cerdas adalah robot yang dapat merespon kondisi lingkungan sekitar sehingga robot cerdas harus menggunakan konsep kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) dan konsep Algoritma. Konsep *behavior based control* dapat menciptakan sebuah aksi pada robot yang menyebabkan robot dapat berfikir (secara otomatis) melakukan tugas yang diperintahkan, seperti navigasi dan hindari halang rintang. Perilaku tersebut dapat deprogram dan dimasukkan ke dalam robot.

Kata kunci : *Behavior based control, Artificial Intelligent.*

THE DESIGN OF RAT SEARCHER DESIGN

M. Syahrial Akbar

Majoring In Electrical, Engineering Faculty, Jember University

ABSTRACT

Recently the technology of robot is evolving, but until now no one can create and program a robot perfectly. The need for the quick results, precise, and accurate are the important factor to create an intelligent robot. An intelligent robot is a robot which can respond environmental conditions, that this the reason why the intelligent robot should use the concept artificial intelligent (artificial intelligent) and the concept of algorithm. The concept behavior based control can create an action on the robot (think automatically) perform all the task as the instruction such a navigation which avoid hurdles. Such kind behavior can be programmed and inserted into the robot.

Keywords: *Behavior based control, Artificial intelligent.*

RINGKASAN

Desain Robot Pencari Tikus ; M. Syahrial Akbar 071903102047 ; 2011 ; Program Studi Diploma Tiga (D3), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Jember.

Saat ini terdapat banyak berbagai macam aplikasi robot yang sedang berkembang. Tetapi belum ada teknologi satupun yang dapat memperoleh model matematik yang tepat dari interaksi robot dengan lingkungannya. Untuk mewujudkan tujuan tersebut dibutuhkan sistem kendali robot yang tidak berbasis model. Sistem ini dikenal dengan *behavior based control*, sistem ini diuraikan menjadi beberapa modulyang masing-masing bertanggung jawab untuk melakukan satu perilaku (*behavior*). Tiap perilaku mengandung jalur lengkap mulai dari penyensoran hingga melakukan aksi. Semua modul yang mewakili satu perilaku bekerja bersama-sama. Dalam *behavior based control*, sistem kendali robot dipisahkan berdasarkan tugas yang ingin dicapai yang disebut dengan *behavior*. Semakin banyak tugas, sistemnya semakin kompleks sehingga bisa menyebabkan adanya konflik antar *behavior*. Terdapat dua pendekatan mekanisme koordinasi, yaitu kompetitif dan kooperatif. Dari sistem ini dapat diuraikan menjadi beberapa modul, antara lain modul pencari tikus, modul menghindari halang rintang, dan modul eksplorasi.

Hasil dari sistem yang dirancang ini telah memenuhi harapan yang diinginkan. Pengujian yang dilakukan pada *mobile robot* ini dilakukan dengan beberapa tahap yakni pengujian modul eksplorasi dan modul menghindari halang rintang. Kemudian tahap pengujian berikutnya adalah tahap pengujian keseluruhan yakni menggabungkan semua modul. Modul tersebut meliputi modul menghindari halang rintang, modul eksplorasi dan modul pencari tikus. Modul-modul tersebut digabungkan menjadi satu yang kemudian bekerja sesuai tujuan utama robot tersebut yakni mendeteksi tikus. Dalam pengujian ini terdapat beberapa kesalahan, yakni robot sempat beberapa kali menabrak halang rintang atau dinding. Robot tersebut

menabrak halang rintang pada daerah tertentu. Hal ini disebabkan adanya keterbatasan dari sensor infra merah, karena sensor ini menggunakan prinsip pantulan sinar infra merah. Jika pantulan sinar infra merah tidak diterima kembali sensor, maka sensor tidak akan membaca adanya halang rintang. Dibandingkan dengan sensor ultrasonik yang mempunyai jarak deteksi dari 3cm hingga 3m, sedangkan sensor infra merah ini mempunyai jangkauan yang lebih rendah yakni mulai dari 10-80 cm. Oleh karena itu terdapat bebrapa kesalahan yang terjadi padarobot tersebut.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBINGAN | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| RINGKASAN | ix |
| PRAKATA | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR TABEL | xvii |
| DAFTAR GAMBAR | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xxi |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Robot | 5 |
| 2.1.1 <i>Non Mobile Robot</i> | 5 |
| 2.1.2 <i>Mobile Robot</i> | 6 |
| 2.1.2.1 Robot Berkaki (<i>legged robot</i>) | 6 |
| 2.1.2.2 Robot Terbang (<i>flying robot</i>) | 6 |
| 2.1.2.3 Robot Air (<i>under water robot</i>) | 7 |
| 2.1.3 Gabungan mobile robot dan non mobile robot | 8 |
| 2.1.4 Humanoid | 8 |
| 2.2 Motor DC | 9 |
| 2.3 Sensor Jarak | 10 |
| 2.4 Sensor Menabrak Obyek | 13 |
| 2.5 Sensor Pendeteksi Tikus | 14 |
| 2.6 PID | 14 |
| 2.6.1 Kontrol Proporsional | 15 |
| 2.6.2 Kontrol Integratif | 15 |
| 2.6.3 Kontrol Derivatif | 16 |
| 2.7 Mikrokontroler | 17 |

| | |
|---|-----------|
| 2.7.1 Modul Mikrokontroler ATmega 128 | 18 |
| 2.7.2 Mikrokontroler ATmega 16 | 19 |
| BAB III. METODE PENELITIAN | 27 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 27 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 28 |
| 3.3 Tahap Penelitian | 28 |
| 3.4 Desain Konstruksi Robot | 29 |
| 3.4.1 Desain Konstruksi Mekanik Robot | 30 |
| 3.4.2 Desain Elektronika Robot | 30 |
| 3.4.2.1 Driver Motor | 31 |
| 3.4.2.2 Sistem Minimum ATmega 16 | 32 |
| 3.4.2.3 Frekuensi to Voltage | 32 |
| 3.4.2.4 Modul Mikrokontroler ATmega 128 | 33 |
| 3.4.2.5 Rangkaian Osilator | 34 |
| 3.4.2.6 Rangkaian Penguat Tx | 35 |
| 3.4.2.7 Rangkaian Penguat Rx | 35 |
| 3.4.2.8 Rangkaian Pembentuk Gelombang (<i>SchmittTrigger</i>) | 36 |
| 3.4.3 Desain Software | 37 |
| 3.5 Flowchart | 41 |
| BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA | 43 |
| 4.1 Sensor Inframerah | 43 |
| 4.2 Sensor Ultrasonik | 49 |
| 4.2.1 Pengujian Pada Receiver Ultrasonik | 48 |
| 4.2.2 Pengujian Sudut Penerimaan Frekuensi Pada Receiver | 49 |
| 4.2.3 Pengujian Navigasi Keseluruhan Pada Robot | 51 |
| 4.2.3.1 Pengujian Eksplorasi Robot | 51 |
| 4.2.3.2 Pengujian Frekuensi | 55 |
| 4.2.3.3 Pengujian Sensor Pendeteksi Tikus | 58 |
| 4.3 PID | 59 |
| BAB V. PENUTUP | 63 |
| 5.2 Kesimpulan | 63 |
| 5.3 Saran | 63 |
| DAFTAR BACAAN | 64 |
| LAMPIRAN | 65 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Fungsi Khusus Port B Pada ATmega 16 | 20 |
| 2.2 Fungsi Khusus Port C Pada ATmega 16 | 21 |
| 2.3 Fungsi Khusus Port D Pada ATmega 16 | 22 |
| 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian | 27 |
| 3.2 Konfigurasi Pin I/O Mikrokontroler ATmega 128 | 34 |
| 4.1 Data Nilai ADC Dari Sensor GP2D12 | 44 |
| 4.2 Tegangan Keluaran Dari GP2D12 | 46 |
| 4.3 Sudut Kemiringan Antara Penerima Dan Pemancar | 50 |
| 4.4 Pengujian Respon Sensor Penerima Frekuensi Ultrasonik | 56 |
| 4.5 Pengujian Motor Menggunakan PID | 60 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 <i>Manipulator Robot</i> | 5 |
| 2.2 Robot Berkaki Pencari Api Lilin Merupakan Salah Satu Contoh Robot Berkaki yang Biasa Digunakan Untuk Kontes Robot Cerdas | 6 |
| 2.3 Salah Satu Contoh <i>Flying Robot</i> yang Memiliki 4 Buah Baling-Baling | 7 |
| 2.4 Salah Satu Contoh Bentuk Fisik dari <i>Underwater Robot</i> | 7 |
| 2.5 ASIMO dari HONDA Salah Satu Contoh <i>Humanoid Robot</i> | 9 |
| 2.6 Motor D.C | 10 |
| 2.7 GP2D12 Dari Sharp | 10 |
| 2.8 Konfigurasi Pin pada GP2D12 | 11 |
| 2.9 Rangkaian Sistem Komparator Pembacaan Jarak | 11 |
| 2.10 Grafik Hubungan Tegangan Output Dengan Jarak Dari Sensor GP2D12 | 12 |
| 2.11 <i>Limit Switch</i> | 13 |
| 2.12 Blok Diagram Sensor Pendeteksi Tikus | 14 |
| 2.13 Kendali PID | 14 |
| 2.14 Blok Diagram Kontrol Proporsional | 15 |
| 2.15 Blok Diagram Kontrol Integratif | 16 |
| 2.16 Modul mikrokontroler AVR ATmega 128 | 18 |
| 2.17 Konfigurasi pin pada ATmega128 | 19 |
| 2.18 Konfigurasi pin pada ATmega16 | 20 |
| 2.19 <i>Stack Pointer</i> | 25 |
| 2.20 Peta Memori Program AVR ATmega16 | 25 |
| 2.21 Peta Memori Data AVR ATMEGA16 | 26 |
| 3.1 Alur Tahapan Melakukan Penelitian..... | 28 |
| 3.2 Diagram Alir Tahap Penelitian | 29 |
| 3.3 Desain Konstruksi Mekanik Robot | 30 |
| 3.4 Desain Elektronika Robot Pencari Tikus | 30 |
| 3.5 Rangkaian Driver Motor | 31 |

| | | |
|------|---|----|
| 3.6 | Rangkaian Sistem Minimum | 32 |
| 3.7 | Rangkaian FtoV | 33 |
| 3.8 | Modul Mikrokontroler AVR ATmega 128 | 33 |
| 3.9 | Pembangkit Frekuensi | 34 |
| 3.10 | Rangkaian Penguat Transmitter | 35 |
| 3.11 | Rangkaian Penerima dan Penguat Awal Sinyal Ultrasonik | 36 |
| 3.12 | Rangkaian Pembentuk Gelombang (<i>Schmitt Trigger</i>) | 36 |
| 3.13 | Membuka Project Baru | 37 |
| 3.14 | Tampilan <i>Code Vision</i> pada <i>Wizard</i> saat mengatur <i>Chip dan Clock</i> | 37 |
| 3.15 | Tampilan <i>Code Vision</i> pada <i>Wizard</i> saat mengatur <i>Port LCD</i> yang digunakan | 38 |
| 3.16 | Tampilan <i>Code Vision</i> Pada <i>Wizard</i> saat menyimpan pengaturan | 38 |
| 3.17 | Tampilan <i>Code Vision</i> yang telah diatur penyetingannya | 39 |
| 3.18 | Diagram Sistem Navigasi Robot | 39 |
| 3.19 | Diagram Alur | 41 |
| 4.1 | Grafik hubungan antara tegangan keluaran sensor GP2D12 dengan jarak pembacaan | 47 |
| 4.2 | Pengujian Menggunakan <i>Frekuensi Counter</i> | 48 |
| 4.3 | Pengujian Menggunakan Osciloskop dengan $V/div= 5v$ dan $T/div=10 \mu s$ | 49 |
| 4.4 | Grafik Antara Jarak dan Sudut | 51 |
| 4.5 | Proses Navigasi Belok Kiri | 52 |
| 4.6 | Proses Navigasi Belok Kanan | 52 |
| 4.7 | Proses Navigasi Maju | 53 |
| 4.8 | Proses Navigasi Mundur | 54 |
| 4.9 | Beberapa Kesalahan Pada Eksplorasi robot | 55 |
| 4.10 | Frekuensi yang Diterima Sensor Ultrasonik Sebesar 10600 Hz | 56 |
| 4.11 | Frekuensi yang Diterima Sensor Ultrasonik Sebesar 20750 Hz, 31300Hz dan 40170 Hz | 57 |

| | |
|--|----|
| 4.12 Sensor Mendeteksi Adanya Tikus | 58 |
| 4.13 Sensor Tidak Mendeteksi Adanya Tikus | 59 |
| 4.14 Desain Kontrol PID Untuk Mengatur Kecepatan Motor | 60 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| A.1 Program Pada Mikrokontroler ATmega 128 | 65 |
| A.2 Program Pada Mikrokontroler ATmega 8535 | 82 |
| A.3 Program Pada Mikrokontroler ATmega16 | 97 |
| B.1 DATA SHEET AVR ATMEGA 128 | 105 |
| B.2 DATA SHEET AVR ATMEGA 16 | 113 |
| B.3 DATA SHEET AVR ATMEGA 8535 | 116 |
| B.4 DATA SHEET GP2D12 | 121 |
| C Gambar Robot | 124 |