

# **TUGAS AKHIR**

## **SISTEM PENGENDALI ROBOT CRANE BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO MELALUI USB PORT KOMPUTER**

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Purna Persada  
NIM : 41409120059  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Purna Persada

N.I.M : 41409120059

Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik Industri

Judul Skripsi : SISTEM PENGENDALI ROBOT CRANE  
BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO  
MELALUI USB PORT KOMPUTER

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat dan penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis,

*Materai 6000*

**(Purna Persada)**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **SISTEM PENGENDALI ROBOT CRANE BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO MELALUI USB PORT KOMPUTER**

Disusun oleh:

Nama : Purna Persada  
NIM : 41409120059  
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,

**(Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng)**

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi

**(Ir. Yudhi Gunadi, MT)**

## ABSTRAK

### SISTEM PENGENDALI ROBOT CRANE BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO MELALUI USB PORT KOMPUTER

Teknologi mekatronik dewasa ini telah mampu meringankan pekerjaan-pekerjaan yang tidak dapat dilakukan oleh manusia. Misalnya pembangunan gedung-gedung pencakar langit, bahan-bahan bangunan yang beratnya mencapai ratusan bahkan ribuan kilogram mustahil mampu diangkat oleh manusia sehingga dibutuhkan alat berat seperti *crane* yang digunakan untuk mengangkat bahan bangunan tersebut sehingga pekerjaan lebih mudah dan dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Crane digunakan untuk mengangkat muatan secara vertikal, menahannya apabila diperlukan, dan menurunkan muatan ke tempat lain yang ditentukan dengan mekanisme pendongkrak (*luffing*), pemutar (*slewing*), dan pejalan (*travelling*). Crane memang alat yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan berat manusia, namun pengendalian *crane* membutuhkan keterampilan lebih dikarenakan *crane* masih dioperasikan secara manual. Tantangan ke depan untuk manufaktur alat berat adalah mampu membuat *crane* yang dapat dioperasikan dari ketinggian normal dan mampu mencengkram benda tanpa bantuan manual. Atau mungkin saja *crane* dapat mengangkat benda berulang-ulang untuk titik awal dan akhir yang sama. Solusinya adalah dengan aplikasi komputer yang dapat diprogram untuk melakukan pekerjaan sulit tersebut dan menambahkan kemampuan seperti automasi.

Penulis mencoba membuat ilustrasi dan miniatur robot crane yang dapat mencengkram benda, dioperasikan secara komputerisasi, dan melakukan pengulangan perintah yang telah diberikan. Robot Crane dibuat dari rancang bangun Motor DC terintegrasi dengan relay dan mikrokontroler Arduino, adapun program pengendalinya dibuat menggunakan bahasa pemrograman VB.Net 2010.

Berdasarkan beberapa kali percobaan, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa Robot Crane dapat mengangkat benda seberat maksimal 250gr, robot dapat mengulangi perintah yang diberikan secara otomatis, program pengendali yang dibuat mampu menampilkan status pergerakan robot.

**Kata kunci:** Robot Crane, komputer, Arduino, motorDC, relay, VB.Net

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Allah SWT karena hanya dengan petunjuk dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menempuh ujian akhir Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta. Judul skripsi yang penulis susun adalah **“Sistem Pengendali Robot Crane Berbasis Microcontroler Arduino Melalui USB Port Komputer”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari segala kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca sebagai bahan masukan sehingga dapat berguna baik bagi penulis maupun bagi pembaca pada umumnya.

Mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis serta kendala-kendala yang ada maka penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak.

Untuk itu dalam bagian ini penulis ingin menyampaikan banyak terimakasih kepada pihak yang sudah memberikan bantuan, dukungan, semangat, bimbingan dan saran-saran, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Rasa terimakasih ini ingin penulis sampaikan terutama kepada:

1. Kedua Ibuku tercinta, Muryati yang telah merawat dari kecil sampai sekarang dan selalu memberikan doa, dukungan, semangat serta nasehat.
2. Untuk Istriku tercinta Sylvia Titi, thanks for your Love. Anakku Syamil, Tante Wiwin, Nenek Mar, Pakde Yan, Pakde Rio, Bunda iyud, Bunda Lilik, Ayah Andi, Mufid, Zaidan, Berlian.

3. Kawan-kawan Kelas Karyawan Teknik Elektro. Fajar, Amran, Firmansyah, Awang, Mamink, Tyo, Amini. Mohan maaf yang belum sempat disebut namanya.
4. Bapak Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu di tengah kesibukannya untuk memberikan bimbingan, petunjuk, dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Yudhi Gunadi, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi.
6. Seluruh Dosen, Staf akademik, Staf Jurusan Manajemen, Staf Perpustakaan Pengajar Fakultas Ekonomi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan penulis ilmu pengetahuan yang sangat berharga.
7. Para pedagang elektronik Glodok yang telah memberikan sparepart dan informasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Fakultas Teknik Elektro Universitas Mercu Buana. Wabil khusus Kelas Karyawan Teknik Elektro.

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak dan penulis khususnya. Semoga Allah Yang Maha Kuasa melindungi dan memberikan berkahNya dan imbalan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Jakarta, 3 Januari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| Halaman Judul .....   | i    |
| Halaman Pernyataan .....                                      | ii   |
| Halaman Pengesahan .....                                      | iii  |
| Abstrak .....   | iv   |
| Kata Pengantar .....  | v    |
| Daftar Isi .....  | vii  |
| Daftar Gambar .....   | viii |
| <br>  |      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                      |      |
| 1.1 Latar Belakang .....                                      | 1    |
| 1.1.1 Definisi Masalah .....                                  | 1    |
| 1.1.2 Strategi Pemecahan Masalah .....                        | 4    |
| 1.2 Tujuan Penulisan .....                                    | 5    |
| 1.3 Rumusan Dan Batasan Masalah .....                         | 5    |
| 1.4 Metode Penelitian .....                                   | 6    |
| 1.5 Model Perancangan & Penelitian .....                      | 7    |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                               | 8    |
| 1.7 Rencana Kerja .....                                       | 9    |
| <br>  |      |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>                                  |      |
| 2.1 Elektronika Dasar .....                                   | 10   |
| 2.1.1 Kabel .....   | 10   |
| 2.1.2 PCB (Printed Circuit Board) .....                       | 10   |
| 2.1.3 Dioda .....   | 11   |
| 2.1.4 Relay .....   | 13   |
| 2.1.5 Motor DC .....  | 14   |
| 2.2 Arduino UNO .....   | 15   |
| 2.3 Kecerdasan Buatan .....                                   | 17   |
| 2.4 Robotik .....   | 18   |
| 2.4.1 Teach Pendant .....                                     | 21   |
| 2.4.2 Bahasa Kendali Robotik (Robotic Control Language) ..... | 21   |
| 2.5 Pesawat Sederhana .....                                   | 23   |
| 2.5.1 Tuas .....  | 23   |
| 2.5.2 Katrol .....  | 24   |
| <br>  |      |
| <b>BAB III RANCANGAN SISTEM PENGENDALI ROBOT CRANE</b>        |      |
| 3.1 Perancangan Perangkat Keras .....                         | 27   |
| 3.1.1 Arduino Board .....                                     | 27   |
| 3.1.2 Rangkaian Antar Muka .....                              | 28   |
| 3.1.3 Rancangan Robot Crane .....                             | 29   |
| 3.2 Perancangan Perangkat Lunak .....                         | 34   |

|   |    |
|---|----|
| 3.2.1 Teach Pendant Metode Keyboard.....  | 37 |
| 3.2.2 Metode Perulangan/Otomatis.....   | 41 |
| <b>BAB IV ANALISA IMPLEMENTASI DAN EKSPERIMEN SISTEM<br/>PENGENDALI ROBOT CRANE</b> |    |
| 4.1 Cara Instalasi Antar Muka dan Sistem Pengendali Robot Crane .....               | 45 |
| 4.2.1 Instalasi program.....  | 45 |
| 4.2.2 Instalasi antar muka (interface) Arduino dan Driver Robot .....               | 46 |
| 4.2 Cara Pengoperasian Aplikasi.....  | 47 |
| 4.2.1 Tampilan Menu Utama .....   | 47 |
| 4.2.2 Tampilan Menu Graphical Pengguna Interface .....                              | 47 |
| 4.2.3 Tampilan Menu Keyboard .....  | 49 |
| 4.3 Gerakan-gerakan dasar manual .....  | 52 |
| 4.4 Gerakan otomatis .....  | 55 |
| 4.5 Kelebihan Program dan Antar Muka.....   | 56 |
| 4.6 Kekurangan Program dan Antar muka .....   | 57 |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>   |    |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 59 |
| 5.2 Saran .....   | 60 |
| Daftar Pustaka.....   | 61 |
| Lampiran  |    |

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman  |
|---|----------|
| Gambar 1.1 Crane dengan Truck                                 | 2        |
| Gambar 1.2 Tower Crane  | 3        |
| Gambar 2.1 Kabel Serabut                                      | 11       |
| Gambar 2.2 PCB (Printed Circuit Board) bolong                 | 11       |
| Gambar 2.3 Pembentukan atom P dan N                           | 12       |
| Gambar 2.4 Atom PN dan Simbol Dioda                           | 12       |
| Gambar 2.5 Sifat Dioda  | 12       |
| Gambar 2.6 Dioda 1N4148 dan LED                               | 13       |
| Gambar 2.7 (a) Simbol Normally Over Relay<br>(b) Bentuk Relay | 14<br>14 |
| Gambar 2.8 Motor DC internal gearbox                          | 15       |
| Gambar 2.9 Motor DC external gearbox                          | 15       |
| Gambar 2.10 Komparasi Arduino                                 | 16       |
| Gambar 2.11 Arduino UNO                                       | 17       |
| Gambar 2.12 Robot khayalan disebuah film                      | 18       |
| Gambar 2.13 Robot Asimo buatan Jepang                         | 18       |
| Gambar 2.14 Robot Industri                                    | 19       |
| Gambar 2.15 Tangan Robot Pemindah Benda                       | 20       |
| Gambar 2.16 Ilustrasi Sensor Buatan                           | 21       |
| Gambar 2.17 Rancangan Robot Otomatis                          | 22       |
| Gambar 2.18 Tuas memudahkan mengangkat beban                  | 23       |
| Gambar 2.19 Katrol Tetap                                      | 24       |
| Gambar 2.20 Katrol Bergerak                                   | 25       |
| Gambar 2.21 Sistem Katrol                                     | 26       |
| Gambar 3.1 Modul Arduino UNO                                  | 28       |
| Gambar 3.2 Konstruksi Gripe                                   | 30       |
| Gambar 3.3 Kontruksi Lift                                     | 31       |
| Gambar 3.4 Konstruksi Shift                                   | 32       |
| Gambar 3.5 Konstruksi Axis Putar                              | 33       |
| Gambar 3.6 Diagram Alir Utama                                 | 36       |
| Gambar 3.7 Diagram Teach Pendant I                            | 39       |
| Gambar 3.8 Diagram Teach Pendant II                           | 40       |
| Gambar 3.9 Diagram Repeat I                                   | 43       |
| Gambar 3.10 Diagram Repeat II                                 | 44       |
| Gambar 4.1 Menu GUI   | 48       |
| Gambar 4.2 Menu Teach Pendant metode KEYBOARD                 | 50       |
| Gambar 4.3 Kordinat awal Robot Crane                          | 52       |
| Gambar 4.4 Gerakan Robot Crane mencengkram benda              | 52       |
| Gambar 4.5 Gerakan Robot Crane memindahkan benda              | 53       |

|            |                                      |    |
|------------|--------------------------------------|----|
| Gambar 4.6 | Kordinat akhir Robot Crane           | 53 |
| Gambar 4.7 | Gerakan Robot Crane melepaskan benda | 54 |
| Gambar 4.8 | Kordinat awal otomatis               | 55 |
| Gambar 4.9 | Kordinat akhir otomatis              | 55 |