



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**Optimasi *Gripper* Dua Lengan dengan Menggunakan  
Metode *Genetic Algorithm* pada Simulator *Arm Robot 5 DOF*  
(*Degree of Freedom*)**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun oleh:**

**ANDY RAHMAWAN**

**L2E 607 009**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
SEMARANG  
2013**

## TUGAS SARJANA

Diberikan kepada:

Nama : Andy Rahmawan  
NIM : L2E 607 009  
Pembimbing I : Dr. Eng. Munadi, ST, MT  
Pembimbing II : Dr. Ir. Toni Prahasto, MASc  
Jangka Waktu : 6 bulan  
Judul : Optimasi *Gripper* Dua Lengan dengan Menggunakan Metode *Genetic Algorithm* pada Simulator *Arm Robot 5 DOF (Degree of Freedom)*

Isi Tugas :

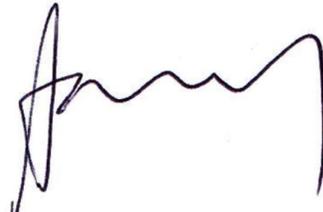
1. Mendesain dan membuat *arm robot 5 dof* dengan *gripper* sebagai *end manipulator*
2. Mengoptimasi konfigurasi *gripper* dengan menggunakan metode *genetic algorithm*
3. Menghitung torsi pada *gripper* sebelum dan sesudah optimasi.

Dosen Pembimbing I,



Dr. Eng. Munadi, ST, MT  
NIP. 197706012003121004

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ir. Toni Prahasto, MASc  
NIP. 196208091988031001

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Andy Rahmawan

NIM : L2E 607 009

Tanda Tangan : 

Tanggal : 19 Februari 2013

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
NAMA : Andy Rahmawan  
NIM : L2E 607 009  
Jurusan/Program Studi : Teknik/ Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Optimasi *Gripper* Dua Lengan dengan Menggunakan Metode *Genetic Algorithm* pada Simulator *Arm Robot 5 DOF (Degree of Freedom)*

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.**

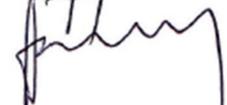
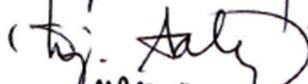
### TIM PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Eng. Munadi, ST, MT

Pembimbing II : Dr. Ir. Toni Prahasto, MASc

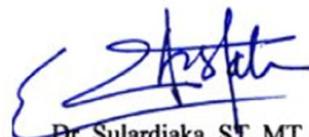
Penguji : Ir. Djoeli Satrijo, MT

Penguji : Dr. Sri Nugroho, ST, MT

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

Semarang, 19 Februari 2013

Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
Dr. Sulardjaka, ST, MT

NIP. 197104201998021001

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Andy Rahmawan  
NIM : L2E 607 009  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Optimasi *Gripper* Dua Lengan dengan Menggunakan Metode *Genetic Algorithm* pada Simulator *Arm Robot 5 DOF (Degree of Freedom)*”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang  
Pada Tanggal : 19 Februari 2013

Yang menyatakan



Andy Rahmawan  
NIM. L2E 607 009

## ABSTRAK

Simulator *arm robot 5 dof (degree of freedom)* yang dilengkapi dengan *gripper* dua jari penjepit didesain untuk mengetahui gerakan dari robot manipulator. Dalam pembuatan simulator tersebut digunakan akrilik sebagai bahan dasar material, *servomotor* sebagai penggerak dan Arduino Uno SMD sebagai mikrokontrolernya. Akrilik dipilih karena ringan, kuat dan tahan lama. Arduino Uno SMD dipilih karena dapat berinteraksi dengan LabVIEW yang nantinya dapat mengontrol pergerakan sudut *servomotor* secara *manual*.

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah untuk membuat simulator *arm robot 5 dof* yang dilengkapi dengan *gripper* dua lengan dan mengoptimasi konfigurasi *gripper* dengan salah satu teknik optimasi yaitu *genetic algorithm* (algoritma genetika). Dalam pembuatan *link* simulator menggunakan *acrylic cutting laser machine* agar lebih presisi. Pergerakan *servomotor* dikontrol dengan menggunakan program yang telah dibuat di LabVIEW. Kesalahan posisi sudut *servomotor* dikoreksi dengan menggunakan fungsi program *numerical divided* dan *numerical multiply* pada LabVIEW.

Optimasi konfigurasi *gripper* menggunakan *software* MATLAB sebagai alat bantu perhitungannya. Dalam optimasi algoritma genetika menggunakan parameter secara *default* dan hasil perhitungannya selalu berbeda-beda. Semua hasil perhitungan tersebut adalah benar dan mempengaruhi bentuk dari konfigurasi *gripper* pada saat  $z_{\max}$ . Kemudian bisa didapat torsi *gripper* sebelum dan sesudah optimasi.

Kata kunci : *arm robot*, Arduino Uno SMD, LabVIEW, *genetic algorithm*, *gripper*,  
MATLAB

## ***ABSTRACT***

An arm robot simulator 5 dof (degree of freedom) which is equipped with a two-finger gripper is designed to determine the movement of the robot manipulator. To make an arm robot simulator, we used acrylic as a base material, servomotor as a driver and an Arduino Uno SMD as microcontroller. Acrylic was chosen because it is light, strong and durable. Arduino Uno SMD was chosen because it can interact with LabVIEW that will be able to control the movement angle of servomotor manually.

The purpose of this final project is to make an arm robot simulator 5 dof which equipped a gripper and optimization of two finger gripper configuration use one of optimization techniques, the genetic algorithm optimization. For making the link of simulator, we use the acrylic laser cutting machine to be more precision cutting. Servomotor's movement is controlled by using a program that was created using LabVIEW. Servomotor's angle position error was corrected by using program functions of numerical multiply and numerical divided on LabVIEW.

Optimization of gripper configuration using MATLAB software as a tool for the calculation. A genetic algorithm optimization used the default parameters, then the calculation result are always different. All the results of these calculations are correct and it affects the shape of the gripper configuration at  $z_{\max}$ . Then the torque of gripper before optimized and after optimized can be obtained.

Keywords : arm robot, Arduino Uno SMD, LabVIEW, genetic algorithm, gripper, MATLAB

## MOTTO

**“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa apa yang pada diri mereka”**

**QS 13:11**

## PERSEMBAHAN

**Kupersembahkan Tugas Akhir ini kepada  
Mama Papa dan adik-adik dan Anis**

**Terima kasih atas berbagai dukungan  
dan doa yang telah diberikan**

## KATA PENGATAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan hikmat dan berkat-Nya, karena hanya dengan pertolongan-Nya lah maka penulis dapat melewati masa studi dan menyelesaikan Tugas Akhir yang merupakan tahap akhir dari proses untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Mesin di Universitas Diponegoro.

Pada dasarnya karya ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis untuk mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, diantaranya:

1. Bapak Dr. Eng. Munadi, ST, MT dan Dr. Ir. Toni Prahasto, MASc selaku dosen pembimbing pengarah-pengarah dan masukan-masukan kepada penulis untuk menyusun Tugas Akhir ini.
2. Saudara Budi Utomo dan kawan-kawan di Laboratorium Komputasi dan Otomasi yang telah memberikan masukan dan tempat diskusi tentang Tugas Akhir ini.
3. Saudara M.Ariyanto, ST dan kawan di Laboratorium Kontrol dan Getaran yang selalu memberikan wejangan dan dukungannya.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyusun laporan ini terdapat kekurangan dan keterbatasan, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan dan kemajuan penulis dimasa yang akan datang sangat diharapkan. Akhir kata penulis berharap semoga hasil laporan ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 19 Februari 2013



Penulis