



**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**PEMBUATAN PIRANTI LUNAK *G-CODE GENERATOR* UNTUK  
PROSES CNC *ENGRAVING***

**TUGAS AKHIR**

**EKA SUTRISNA  
L2E 005 444**

**FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**SEMARANG  
MARET 2011**

## TUGAS SARJANA

Diberikan kepada : Nama : Eka Sutrisna  
NIM : L2E 005 444

Dosen Pembimbing : Dr. Susilo Adi Widyanto, ST, MT.

Jangka Waktu : 6 (enam) bulan.

Judul : Pembuatan Piranti Lunak *G-Code Generator* Untuk  
Proses CNC *Engraving*.

Isi Tugas : 1. Memberi batasan antara latar dan objek yang akan  
diproses pada sebuah citra digital.  
2. Menjabarkan informasi warna pada citra digital ke dalam  
bentuk matriks.  
3. Memasukan diameter pahat, skala, dan kedalaman sebagai  
parameter pada seleksi piksel.

Semarang, 21 Februari 2011

Dosen pembimbing




Dr. Susilo Adi Widyanto, ST, MT

NIP: 197002171994121001

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi/Tesis/Disertasi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar.**

**NAMA : Eka Sutrisna**  
**NIM : L2E 005 444**  
**Tanda Tangan : **  
**Tanggal : 23 Maret 2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :  
NAMA : Eka Sutrisna  
NIM : L2E 005 444  
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pembuatan Piranti Lunak *G-Code Generator* Untuk  
Proses CNC *Engraving*

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. Susilo Adi Widyanto, ST, MT  
Penguji : Dr. A.P. Bayuseno, MSc.  
Penguji : Dr. Ir. Toni Prahasto, MAsc  
Penguji : Dr. Rusnaldy, ST, MT

()  
()  
()  
()

Semarang, Maret 2011  
Jurusan Teknik Mesin  
Ketua,

  
Dr. Ir. Dipl. Ing. Berkah Fadjar TK  
NIP. 195907221987031003

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

---

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

Nama : EKA SUTRISNA  
NIM : L2E 005 444  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK MESIN  
Fakultas : TEKNIK  
Jenis Karya : SKRIPSI

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Pembuatan Piranti Lunak *G-Code Generator* Untuk Proses *CNC Engraving***

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 memublikasikan 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 : 23 Maret 2011

Yang menyatakan,



( EKA SUTRISNA )  
NIM: L2E 005 444

## ABSTRAK

*Input* mesin CNC adalah sekelompok kode numerik yang berisi koordinat pergerakan dari pahat (*toolpath*) dan jenis gerakan mesin. Proses pembuatan *toolpath* sangat memakan waktu apabila dilakukan secara tradisional, karena kita harus membuat jalur gerakan secara detail. Maka diperlukan adanya aplikasi piranti lunak (*software*) tambahan yang dapat mempermudah penggunaan mesin CNC. Konsep konversi citra digital menjadi kode numerik pada *software* ini melalui beberapa langkah, yaitu citra digital akan diolah melalui proses konversi format, pengembangan citra, dianalisa koordinat pikselnya dan kemudian diubah menjadi *G-Code* sebagai *input* pada mesin CNC. Proses pengujian *software*-nya terdiri dari tiga tahap, yaitu 1) pengujian kesesuaian format output dengan format yang dibutuhkan, 2) pengujian kesesuaian bentuk output (hasil simulasi) dengan citra aslinya, dan 3) pengujian dengan beberapa tingkat kerumitan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *software* ini sudah berjalan dengan baik, dapat dilihat dari hasil simulasinya dan proses *input* pada mesin CNC yang lancar tanpa terjadi kesalahan.

**Kata kunci:** Mesin CNC, *Engraving*, Citra Digital, Pengembangan Citra, Kode Numerik.

## **ABSTRACT**

*Input of CNC machine is a numerical codes that contain the coordinate of toolpath and type of machine movement. Traditional process of toolpath creation take much time, because we have to make a motion path in detail. Therefore, it's need a software applications that can make use of CNC machines easier. Concept of conversion from digital image into numerical code through several step ,that is format conversion process, images thresholding, analyzed it's pixel coordinates and then converted into G-Code as input to the CNC machine. The software testing process consists of three stages, namely 1) test of suitability an output formats based on required format, 2) test of suitability an output (simulation results) with the original image, and 3) test with multiple complexity levels. The test results indicate that this software has been running well, it can be seen from the simulation result's and the input process on the CNC machine running smoothly without any errors.*

**Key Word:** *CNC Machine, Engraving, Digital Image, Image Thresholding, Numerical Code.*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk:

Kedua orang tuaku yang kuhormati dan kucintai.

Dan semua orang yang selalu mendukung ku.....

Terima kasih untuk semuanya....



## HALAMAN MOTTO

*”Dunia terlalu luas dan indah untuk dilihat dari satu sisi....”*

*”Jangan tunggu esok hari, untuk melakukan yang bisa dilakukan sekarang”*

*menunjukkan kerja keras yang tidak menyia-nyiakan kesempatan,*

*”Jangan lakukan sekarang, sesuatu yang bisa dilakukan esok hari”*

*menunjukkan kesabaran, berpikir dengan tenang, dan tidak bertindak gegabah.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat, taufik, hidayah dan kekuatan yang dikaruniakan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Tugas Akhir yang berjudul **“Pembuatan Piranti Lunak G-Code Generator Untuk Proses CNC Engraving”** ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dorongan kepada penyusun selama penyusunan Tugas Akhir ini, antara lain:

- a. Dr. Susilo Adi Widyanto selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan-pengarahan dan masukan-masukan kepada penulis hingga terselesainya Tugas Akhir ini.
- b. Bapak, Ibu dan Adiku tercinta yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik secara moril dan materiil kepada penulis.
- c. Semua teman-temanku di Semarang, khususnya teman-teman angkatan 2005 di Teknik Mesin UNDIP yang selalu solid, atas bantuan, doa, dan segala sesuatu yang telah kita bagi bersama selama ini.
- d. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan atas terselesainya Tugas Akhir ini.

Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyadari akan kekurangan dan keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki sehingga tentu saja penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semakin menambah kecintaan dan rasa penghargaan kita terhadap Teknik Mesin Universitas Diponegoro.

Semarang, Maret 2011

Penulis