# TUGAS AKHIR

# ANALISA KECACATAN PEMBAKARAN PADA CNC WIRE CUT

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat**
**Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**Disusun Oleh:**


Nama : ADIANTO RAHMAN
NIM : 41306120028
Jurusan : Teknik Mesin



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**
**JAKARTA**

**2009**



UNIVERSITAS

MERCU BUANA

## Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat, karunia bahagia, rahmat dan anugerah-Nya yang telah memberikan kesempatan, kekuatan, kemampuan serta akal budi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **"ANALISIS KECACATAN PEMBAKARAN PADA CNC *WIRE CUT*."**

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin pada Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Eryus AK, MSc, Ph.D, selaku pembimbing I dan Ibu Euis Saribanon, SE, MM**,** selaku pembimbing II yang telah memberikan ilmu, pengarahan, dan meluangkan waktunya dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Selama proses penyelesaian skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dari berbagai pihak terkait berupa data, informasi dan dukungan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati perkenankanlah penulis menyampaikan rasa terima kasihnya yang sangat mendalam kepada :

1. Bapak Husni Hasan, AMTrU, S.Sos, MM, selaku Ketua STMT TRISAKTI.
2. Bapak H. Andri Warman, BSc, S.Sos. MM selaku Pembantu Ketua I.
3. Ibu Yuliantini, AMTrU, MM selaku Ketua Jurusan S-1 Manajemen.
4. Bapak Pradana Usman, S.Sos, MM, selaku Kasie Manajemen Transpor Darat (MTD).

5. Bapak Prof. Eryus AK, MSc, Ph.D, selaku Pembimbing Akademik MTD 2004 kelas A atas segala kesabaran dan bimbingannya.
6. Kepada Ibunda dan Ayahanda tercinta dan tersayang yang telah membimbing dan mendidik penulis sejak kecil hingga sekarang dalam mencurahkan kasih sayang dengan ikhlas dengan memberikan dukungan moril serta materil, dan kesabaran yang begitu besar. Semoga amal baik yang telah diberikan penulis mendapat pahala yang setimpal dari Allah S.W.T. Serta adik ku ( Ridwan) yang selalu memberikan dukungan hingga selesainya skripsi ini.
7. Bapak Surya Sidik selaku Directur PT. Surya Prima Akurasi.
8. Bapak Ibnu Hajar, Selaku Manajer MSDM saat ini menjabat sebagai Internal Audit pada PT. Surya Prima Akurasi.
9. Bapak Hely Purwanto selaku kepala cabang PT. Surya Prima Akurasi Seluruh karyawan dan karyawati PT. Surya Prima Akurasi.
10. Seluruh teman-teman dan sahabat seperjuangan S-1 Teknik Mesin angkatan 2004 PKSM pak Acep Wagiman, ST, Sigit TP, ST, dan angkatan regular 2004 Erwin, ST. Asep, ST, Yusma, ST, Bambang, ST, Dian Margianto ST, daln seluruh teman-teman ku tercinta.
11. Untuk kakak-kakak senior (Rio ST, Deny, ST , SE) yang telah membantu dan mendukung skripsi ini.
12. Sahabatku (Tri ST, Giska , SE) yang telah mendukung dan mendengarkan keluhan-keluhan dari penulis..

13. Untuk (Endah Wahyu Ningsih, SE) atas semangat, kasih sayang dan perhatiannya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini jauh dari sempurna karena keterbatasan kemampuan. Meskipun demikian penulis tetap berusaha untuk melakukan yang terbaik dalam penyusunan skripsi ini. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Jakarta, 07 Maret 2009

Penulis

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 *FANUC ROBOCUT*..... 7

Gambar II. 2 MITSUBISHI ELEKTRIC..... . 8

Gambar II. 3 Perpindahan kalor konduksi melalui dinding……..... 11

Gambar II. 4 Perpindahan kalor Konveksi dan hantaran gabungan..... 12

Gambar II. 5 Fraksi Radiasi Benda Hitam dalam Interval panjang Gelombang..... 14

Gambar II. 6 MEJA WIRE CUT..... 16

Gambar II. 7 Monitor pada *Wire cut* dalam keadaan pemotongan……. 17

Gambar II. 8 Nozzle..... 18

Gambar II. 9 Motor penggerak untuk pendigin..... 19

Gambar III. 1 Flow chart proses ketika ingin mewire cut…… 21

Gambar III. 2 Sistem BASIC OPERATION…… 21

Gambar III. 3 Alur kawat dalam sistem wire cut..... .22

Gambar III. 4 Dari masing masing kordinat sistem..... 24

Gambar III. 5 Koordinat sumbu code pada *wire cut*……. 25

Gambar III. 6 Pergerakan Code G01 yang disebut inter polar linier..... 26

Gambar III. 7 Pergerakan Code G03 yang disebut inter polar Circuar/ARC..... 27

Gambar III. 8 Sistem Incremental koordinat..... 27

Gambar III. 9 Fungsi atau code dalam CN code Block..... 29

Gambar III. 10 Nozzle keadaan Taper / miring dan tegak lurus..... 30

Gambar III. 11 Posisi titik tumpu nozzle dan arah G50, G51,dan G52..... 30

Gambar III. 12 Pergerakan G52..... 31

Gambar III. 13 Pergerakan G51 dengan radius..... 32

Gambar IV. 1 Saat pembakaran berlangsung..... 36

Gambar IV. 2 Terjadinya Kecacatan Keadaaan Taper 10º..... 36

Gambar IV. 3 Terjadinya Kecacatan Keadaaan Taper 10 º diketinggia 100mm
dengan cacat 15 %º..... 37

Gambar IV. 4 Terjadinya Kecacatan Keadaaan Taper 10 º diketinggia50mm
dengan cacat 25 %º..... 37

Gambar IV. 5 Terjadinya Kecacatan Keadaaan Taper 10 º diketinggia 1-25mm
dengan cacat 10 %º..... ..... 38

Gambar IV. 6 Keadaan Taper 4º..... 38

Gambar IV. 7 3D Nozzle.....39

Gambar IV. 8 Kondisi Setingan Ketika di Program..... 39

# DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Kondisi Setinggan Mesin untuk perbedaan kawat Elelektroda diameter.....34

Tabel IV. 2 Kekerasan Bahan.....41

Tabel IV. 3 Bahan Saat Pembakaran dengan beberapa kali potongan.....41

Tabel IV. 4 Besar ukuran pembakaran saat memotong.....42

# DAFTAR ISI

**KATA PENGANTAR**

**DAFTAR GAMBAR**

**DAFTAR NOTASI**

**DAFTAR TABEL**

**BABI PENDAHULUAN**..... 1

1.1. Latar Belakang……... 1

1.2. Tujuan Penulisan.....2

1.3. Pembatasan Masalah…… 2

1.4. Metodologi Penelitian..... 3

1.5. Sistematika Penulisan…… 4

**BAB II LANDASAN TEORI**……6

2.2. Jenis – Jenis Wire Cut……. 7

2.2. Teori Dasar Perpindahan Panas..... 8

2.3. Perpindahan Kalar dalam Alat Penukar Kalar..... ..... 14

2.4. Desain dan Tipe *WIRE CUT*..... 15

2.5. Layar Monitor Pemotongan……. 17

2.6. NC pada *Wire Cut*.....19

**BAB III SISTEM CNC *WIRE CUT* di PT. SURYA PRIMA AKURASI**..... 20

3.1. Sistem *Wire Cut*..... 20

3.2. Prosedur umum untuk pengerjaan dengan mesin dengan suatu dengan suatu *wire-cut* elektrik mesin…….21

3.3. Kordinat Sistem..... 23

3.4. Proses Sistem Kordinat Arah..... .24

3.5. Commands/Perintah untuk gerakan bagian atas dan bawah..... 25

3.6. Configurasi dari block dan program..... 27

3.7. Taper Mesin..... 28

3.8. Wire/kawat dalam keadaaan kemiringan (G50, G51,dan G52)..... 29

**BAB IV ANALISA KECACATAN PEMBAKARAN PADA CNC *WIRE CUT***.....34

4.1. Identifikasi Kecacatan..... 35

4.2. Hasil Analisa..... 35

4.3 Parameter.....40

4.4 Pencegahan Kecacatan.....42

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**..... 39

5.1. Kesimpulan..... 44

5.2. Saran……..... 45

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

# LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Adianto Rahman |
| N.I.M. | : | 41306120028 |
| Jurusan | : | Teknik Mesin |
| Fakultas | : | Teknologi Industri |
| Judul | : | Analisa Kecacatan Pembakaran Pada CNC Wire Cut |

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari tulisan ini merupakan hasil peniruan atau penggandaan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung – jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis,

[Adianto Rahman]

## LEMBAR PENGESAHAN

# ANALISA KECACATAN PEMBAKARAN PADA CNC WIRE CUT

**Disusun Oleh:**


| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Adianto Rahman |
| NIM | : | 41306120028 |
| Jurusan | : | Teknik Mesin |


Pembimbing,

[Ir. Ruli Nutranta M.Eng.]

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

[DR.Ir.Abdul Hamid M.Eng.]

# ANALISA KECACATAN PEMBAKARAN PADA CNC WIRE CUT

**Disusun Oleh:**

| | | |
|---|---|---|
| Nama | : | Adianto Rahman |
| NIM | : | 41306120028 |
| Jurusan | : | Teknik Mesin |

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji
sebagai syarat dalam mencapai gelar sarjana strata satu (S1)
30 Maret 2009

Penguji 1 Penguji 2

(.....) (.....)

# ABSTRAK

*Wire Cut* merupakan salah satu alat yang banyak digunakan baik di industri khususnya di dunia manufacturing. *Wire Cut* atau yang lebih dikenal *CNC Wire Cut* dioperasikan menggunakan *NC*( Numeric Control) code . *CNC Wire Cut* sangat di butuhkan untuk pemotongan – pemotongan baja sehingga dalam hal ini kebutuhan pemotongan menggunakan *CNC Wire Cut*, dengan sistem *NC* code kita sudah dapat mendisain profil yang dinginkan untuk memenuhi kebutuhan manufacturing khususnya di bidang Metal.

Pada analisa kali ini dilakukan pada mesin *Fanuc Robocut* dengan kondisi waktu berdasarkan pembentukan *Profil*. Pertama ditentukan disain yang akan kita bentuk berdasarkan kebutuhan , kemudian ditentukan jenis bahan yang akan mengalami pemotongan berdasarkan kekerasan . Dengan menggunakan *Taper / Kemiringan* sehingga disesuaikan dengan pembuatan *Profil* . Kemudian pembakaran di lakukan sesuai dengan Program yang akan kita bikin.

Setelah semua data telah didapat, maka dilakukan perhitungan sederhana untuk mengetahui rata- rata kemiringan dan kelurusan dalam pembuatan dies berdasarkan *Thicness bahan* sehingga dapat kita tentukan wire *Ø Diameter* yang akan kita pakai kita dapat mempredikikan dan men*setting* pebakaran sekitar 70 *Vol dan ketika mulai memotong akan berkurang menjadi 32 – 42 Volt.* Pada akhirnya disimpulkan seberapa besar pembakaran yang akan kita setting 32 – 42 *Volt* dengan kecepatan 3.4 sehingga permenit 5.85 mm

# KATA PENGANTAR

Pertama penulis mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas nikmat dan karunia – NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul "Analisa Kecacatan Pembakaran Pada CNC Wire Cut". Penulis juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun dan menyelesaikan tulisan tugas akhir ini, yaitu :

1. Kedua orang tua – ku yang senantiasa mendampingi dengan do'a dan dorongan morilnya.
2. Bapak Ir. Ruli Nutranta M.Eng. yang telah membimbing saya dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Segenap karyawan bagian *engineering* PT. SURYA PRIMA AKURASI
4. Rektor, Dekan dan segenap karyawan Universitas Mercubuana.
5. Semua pihak yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna lebih baik – nya tulisan ini. Penulis juga mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini yang secara tidak sengaja.

Akhirnya penulis ucapkan terima kasih sekali lagi kepada semua pembaca, dan semoga kita semua selalu berada dalam lindungan Allah SWT.

## DAFTAR PUSTAKA

1. E. Jasfi Holman, J. P. Perpindahan Kalar. terj. Jakarta: Erlangga, 1984

2. Honorary Chairman , 2005 **Fanuc Robocut α-*i*C series** operator manual, Fanuc B-85054EN/01 , English Editon, Korea

3. Honorary Chairman 2005 **Fanuc Robocut α-*i*C series** maintanance manual , Fanuc B-85053EN/01 , English Editon, Korea

4. Yoshiharu Inaba, 2004, **Fujitsu Automatic Numeric Control ,** Robocut edition, International edition, Korea

5. http://fanuc.com/robocat/en_US/a-*i*C series

## DAFTAR NOTASI

| | | |
|---|---|---|
| **Q** | **=** | **Lajuperpindahan kalor (W)** |
| **K** | **=** | **Konduktifitas termal (thermal conductivity)(W/m.$^{o}$C)** |
| $\delta T / \delta X$ | = | gradien suhu ke arah perpindahan kalor ($^{0}$C/m) |
| **A** | = | luas penampang tegak lurus aliran (m$^{2}$) |
| ($T_W - T_\infty$) | = | perbedaan suhu ($^{0}$C) |
| $\sigma$ | = | konstanta *Stefan-Boltzman* dengan nilai 15,669 x $10^{-8}$ W/m$^{2}$.K$^{4}$ |
| A | = | luas permukaan (m$^{2}$) |
| T | = | suhu (K) |

Fe adalah fungsi emisivitas

FG adalah faktor pandangan (*view factor*)

| | |
|---|---|
| Milimeter | = mm |
| Centimeter | = cm |
| Diameter | = Ø |
| Derajat Celcius | = $^{0}$C |
| Meter | = m |
| Kelvin | = K |
| Persentase | = % |
| Jarak taper anggle disain | = T |
| Pergerakan kordinat axes | =X__ Y__ |
| Derajat /Radian | = $^{o}$ |

gram = g
Tegangan Arus = Volt