

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM  
PROSES ETCHING PCB  
MENGUNAKAN IMAGE / COLOUR PROCESSING**

**Tugas Akhir**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana  
(S1)  
Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Malang**



Disusun oleh :

**MOKHAMAD YASIN ANIS**

**201010130312101**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2011**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM PROSES ETCHING PCB  
MENGUNAKAN IMAGE / COLOUR PROCESSING**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Meraih Gelar Sarjana Teknik Program Strata Satu (S-1)  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

Oleh:

**MOKHAMMAD YASIN ANIS**

**NIM : 201010130312101**

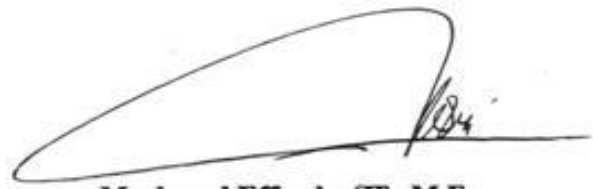
Disetujui,

**Pembimbing I**



**Ir. Nur Kasan, MT**  
**NIP : 10893030293**

**Pembimbing II**



**Machmud Effendy, ST., M.Eng**  
**NIP : 10802030363**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Elektro**



**Ir. Nur Kasan, MT**  
**NIP : 10893030293**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM PROSES ETCHING PCB  
MENGUNAKAN IMAGE / COLOUR PROCESSING**

**Tugas Akhir ini Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (ST) di Universitas Muhammadiyah Malang**

Oleh:

**MOKHAMMAD YASIN ANIS**

**NIM : 201010130312101**

Tanggal Ujian : 10 November 2011

Periode Wisuda : 3 Desember 2011

Disetujui Oleh :

  
1. **Ir. Nur Kasan, M**

**NIP.UMM : 10893030293**

**(Pembimbing I)**

  
2. **Machmud Effendy, ST., M.Eng**

**NIP.UMM : 10802030363**

**(Pembimbing II)**

  
3. **Ir. Nur Alif M., MT**

**NIP.UMM : 10892030257**

**(Penguji I)**

  
4. **M. Chasrun H., ST., MT**

**NIP.UMM : 196808071995031003**

**(Penguji II)**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Elektro**

  
**Ir. Nur Kasan, MT**  
**NIP. 10893030293**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

**NAMA** : Mokhammad Yasin Anis  
**Tempat/Tgl Lahir** : Madiun/23 Oktober 1984  
**NIM** : 201010130312101  
**FAK./JUR.** : TEKNIK/ELEKTRO

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul **Perencanaan dan Pembuatan Sistem Proses Etching PCB Menggunakan Image / Colour Processing** beserta seluruh isinya adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk resiko/sanksi yang berlaku.

Malang, 11 Oktober 2011

Yang Membuat Pernyataan



**Mokhammad Yasin Anis**  
**NIM. 201010130312101**


Mengetahui,

**Dosen Pembimbing I**



**Ir. Nur Kasan, MT**  
**NIP : 10893030293**

**Dosen Pembimbing II**



**Machmud Effendy, ST., M.Eng**  
**NIP : 10802030363**

## ABSTRAKSI

Identifikasian objek suatu benda merupakan salah satu bidang yang cukup berkembang dewasa ini, dimana aplikasi dapat diterapkan dalam bidang elektro seperti proses pelarutan atau etching PCB (Printed Circuit Board) yang merupakan komponen utama pembuatan alatelektronika. PCB merupakan sebagai penyangga komponen secara mekanis, dan dengan adanya PCB jalur hubungan listrik konduktor antar komponen – komponen dapat dibentuk sesuai dengan yang diinginkan.

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah merancang dan membuat sebuah alat sistem proses etching pada pcb menggunakan image / colour processing. Sebagai input sistem digunakan video kamera (webcam) untuk input bersifat real-time, pembuatan kontruksi kerja etching PCB, konektor DB25 sebagai penghubung ke PC dan gambar objek untuk input statis. Pemrograman perangkat lunak kompuler Microsoft Visual C++ 6.0 menggunakan prinsip image atau colour processing sebagai pengidentifikasian objek.

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa Rata-rata persentase kemiripan berdasarkan dominan warna pada foreground objek PCB untuk proses etching diatas sebesar 92,2%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ciri warna dominan pada foreground objek sudah dapat membedakan gambar dengan baik.

Kata kunci : PCB (Printed Circuit Board), Etching PCB, image / colour processing, pengidentifikasian objek, PC, kontruksi kerja etching

## **ABSTRACT**

Identification an object is one field that is developing today, where applications can be applied in the field of electro, such as the process of dissolving the PCB (Printed Circuit Board) which is called etching, which is the main component of the manufacture of electronic devices. PCB is mechanically as a buffer component, and with the PCB track electrical conductors relationship between components can be formed in accordance with the desired.

The purpose of making this final task is to design and create a system tool on the pcb etching process using the image / color processing. As the input system used a video camera (webcam) to input real-time, making construction work PCB etching, DB25 connector as a liaison to the PC and the image of the object to the static input. Programming the software compiler Microsoft Visual C + + 6.0 uses the principle of color processing as image or object identification

The purpose of making this final task is to design and create a system tool on the pcb etching process using the image / color processing. As the input system used a video camera (webcam) to input real-time, making construction work PCB etching and drawing objects to the static input. Programming the software compiler Microsoft Visual C + + 6.0 uses the principle of color processing as image or object identification.

Key words: PCB (Printed Circuit Board) PCB Etching, image / color processing, object identification, PC, construction work etching

## KATA PENGANTAR

**Assalamu'alaikum Wr. Wb**

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang maha segala-galanya, yang telah memberi kekuatan, petunjuk serta melimpahkan rahmat, dan hidayahnya, sehingga penyusun bisa menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul:

### **” Perencanaan dan Pembuatan Sistem Proses Etching PCB Menggunakan Image / Colour Processing”.**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi kemudahan dan kelancaran dalam menjalankan/menyelesaikan tugas ini.
2. Nur Kasan, Ir, MT selaku Kajor Teknik Elektro. Sekaligus pembimbing I, terimakasih atas segala nasehat, arahan, serta koreksinya hingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Machmud Effendy, ST., M.Eng selaku pembimbing I, terimakasih tiada terhingga atas arahan, bimbingan, serta dukungannya.
4. Segenap bapak dan ibu dosen Fakultas Teknik khususnya Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya kepada penyusun sampai berakhirnya perkuliahan.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran dari dari semua pihak sangat kami butuhkan guna melengkapi tugas akhir ini. Akhirnya kami berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin yaa robbal ‘alamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang , 11 Oktober 2011

Penulis

## MOTTO

Ilmu merupakan kunci untuk menyelesaikan segala persoalan, baik persoalan yang berhubungan dengan kehidupan beragama maupun persoalan yang berhubungan dengan kehidupan duniawi. Ilmu diibaratkan dengan cahaya, karena ilmu memiliki fungsi sebagai petunjuk kehidupan manusia, pemberi cahaya bagi orang yang ada dalam kegelapan.

قَة ، وَإِنَّ تَعَلَّمُوا الْعِلْمَ ، فَإِنَّ تَعَلَّمُهُ قُرْبَةٌ إِلَى اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ ، وَتَعْلِيمُهُ لِمَنْ لَا يَعْلَمُهُ صَدَقَةٌ ، وَالْأَخْرَجَ الْعِلْمَ لِيُنْزَلَ بِصَاحِبِهِ فِي مَوْضِعِ الشَّرَفِ وَالرَّقْعَةِ ، وَالْعِلْمُ زِينٌ لِأَهْلِهِ فِي الدُّنْيَا .  
(عبرلأ)

“Tuntutlah ilmu, sesungguhnya menuntut ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah Azza wajalla, dan mengajarkannya kepada orang yang tidak mengetahuinya adalah sodaqoh. Sesungguhnya ilmu pengetahuan menempatkan orangnya dalam kedudukan terhormat dan mulia (tinggi). Ilmu pengetahuan adalah keindahan bagi ahlinya di dunia dan di akhirat.” (HR. Ar-Rabii’)

- ✓ Berangkat dengan penuh keyakinan
- ✓ Berjalan dengan penuh keikhlasan
- ✓ Istiqomah dalam menghadapi cobaan

“ YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH “







## LEMBAR PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini aku persembahkan pada makhluk-mahluk TUHAN yang paling sempurna menurut aku, kayak.....sempurna hatinya, baiknya, sayangnya, nakalnya, males mandinya, maen futsalnya, bahkan yang paling rajin ngopi nya.

Yang pualing aku banggakan. Ayah dan Ibuku Terimakasih atas Do'a, kasih sayang, perhatian dan juga pengorbanannya. Tak bisa terbayarkan kasih sayang mu, meskipun di sisa usiaku aku habiskan untuk merawat mu itu takkan cukup.

Nah yang ini agak romantis. Untuk *Koi Unyu-Unyu* , Dewi Ratna Sari (Dewi). Makasih atas kesetiaannya, meskipun egomu sangat tinggi tapi aa' akan senantiasa meredamnya dengan kesabaran yang aa' punya. Karna mimpi cita serta cinta kita teramat tangguh untuk digoyahkan oleh apapun.

Sobat terbaikku di UMM ada penunggu tugu kopi gresik pay & dani CS kalo mau kopi enak ketempatku, ada kopi Cethe, dani CS kapan ke Madiun lagi???? Ahsan gimana Baweannya dah jadi bandaranya. widi, rizal unisma, nanang, Yudha unej, andi, Vianta, Zaki, Bogank, budi unisma, brekele, atman , dedy, dll kalo ada yang gak disebut bisa kompain ke aku, hehehe. Ayo kapan futsal lagi, aku tunggu kabar baik dari kalian. Untuk temen temen Elektro 03'B semuanya aja, makasih atas semangat dan kebaikan kalian semua, semoga cita-cita kalian tercapai.



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
LEMBAR JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAKSI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	iv
MOTTO .....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Metodologi Perencanaan .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	5

## **BAB II. DASAR TEORI**

2.1 PCB ( Printed Circuit Board ) .....	6
2.1.1. Pembuatan Layout PCB .....	7
2.1.2. Langkah Pencetakan PCB .....	8
2.1.3. Proses Etching PCB .....	10
2.2 PC ( Personal Computer ) .....	13
2.3 Paralel Port .....	14
2.3.1 Hardware Properti .....	16
2.3.2 Pengalamatan Port .....	19
2.3.3 Standart Pararel port .....	19
2.4 Webcam Atau Web Camera .....	22
2.5. Motor DC .....	26
2.6. Pompa Hidrolik .....	32
2.7. Image Processing ( Pengolahan Citra ) .....	35
2.7. Microsoft Visual Basic 6.0.....	38
2.7.1 Pengenalan Microsoft Visual Basic 6.0 .....	38
2.7.2 Interface Antar Muka Visual Basic 6.0.....	39
2.7.3 Konsep Dasar Pemrograman Dalam Visual Basic 6.0.....	40
2.7.4 Membuat Project Baru .....	42

## **BAB III. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**

3.1 Diagram Blok Dan Prinsip Kerja .....	48
3.2 Pembuatan Perangkat Keras Dan Perangkat Lunak.....	50
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras .....	50

3.2.1.1. Catu Daya.....	54
3.2.1.2. Driver Motor. ....	55
3.2.1.3. Buzzer .....	55
3.2.1.4 Lampu / Sistem Pencahayaan .....	56
3.2.1.5. Pompa .....	46
3.2.2. Perancangan Perangkat Lunak.....	58

## **BAB IV. PENGUJIAN ALAT**

4.1 Pengujian Rangkaian Driver Motor Pompa .....	69
4.1.1 Tujuan .....	69
4.1.2 Alat Yang Digunakan.....	69
4.1.3 Langkah Pengujian.....	69
4.1.4 Hasil Pengujian .....	71
4.1.5 Analisa Hasil Pengujian .....	72
4.2 Pengujian Software Identifikasi E-PCB.....	72
4.2.1 Tujuan .....	72
4.2.2 Alat Yang Digunakan.....	72
4.2.3 Langkah Pengujian.....	72
4.2.4 Hasil Pengujian .....	78
4.2.5 Analisa Hasil Pengujian .....	79
4.3 Pengujian Hardware dan Software.....	79
4.3.1 Tujuan .....	79
4.3.2 Alat Yang Digunakan.....	79

4.3.3 Langkah Pengujian.....	80
4.3.4 Hasil Pengujian .....	83
4.3.5 Analisa Hasil Pengujian .....	83

## **BAB V. PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	84
----------------------	----

5.2 Saran .....	85
-----------------	----

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	86
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	87
-----------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Alur Proses Pembuatan Single Layer .....	12
Gambar 2.2 Centronics Handshake .....	18
Gambar 2.3 Webcam.....	23
Gambar 2.4 Motor DC.....	27
Gambar 2.5 Medan Magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor .....	28
Gambar 2.6 Medan magnet yang membawa arus mengelilingi konduktor .....	28
Gambar 2.7 Medan magnet mengelilingi konduktor dan diantara kutub.....	29
Gambar 2.8 Reaksi garis fluks .....	29
Gambar 2.9 Prinsip kerja motor dc .....	31
Gambar 2.10 Pompa Hidrolik .....	34
Gambar 2.11 Motor .....	35
Gambar 2.12 Katup .....	35
Gambar 2.13. Interface antar muka Visual Basic 6.0 .....	39
Gambar 2.14. Komponen standar dalam Toolbox .....	40
Gambar 2.15. Layar pemilihan jenis project.....	42
Gambar 2.16. Jendela Form .....	44
Gambar 2.17. Jendela Kode .....	45
Gambar 2.18. Cara mengambil label dari Toolbox.....	46

Gambar 2.19. Layout pada form .....	47
Gambar 2.20. Hasil program.....	47
Gambar 3.1 Diagram Blok Perencanaan Dan Pembuatan Sistem Proses Etching PCB Menggunakan Image / Colour Processing .....	48
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem .....	49
Gambar 3.3 Kontruksi Kerja .....	51
Gambar 3.4 Skema Rangkaian .....	53
Gambar 3.5 Simbol dan Buzzer .....	56
Gambar 3.6 Komponen Pompa Hidrolik.....	57
Gambar 3.7 Flowchart Proses Ekstrasi Fitur Warna .....	59
Gambar 3.8. Sistem Koordinat HSV ( telah diolah ) .....	62
Gambar 4.1 Alat perencanaan dan pembuatan sistem proses etching Pada PCB menggunakan image / colour processing.....	68
Gambar 4.2 Rangkaian Driver Motor Pompa .....	69
Gambar 4.3 Diagram Blok Pengujian Rangkaian Driver Motor.....	70
Gambar 4.4 Konfigurasi Pin Parallel Port Driver Motor Pompa .....	71
Gambar 4.5 Software Identifikasi E-PCB Menggunakan Fitur Warna.....	73
Gambar 4.6 Capturing PCB yang teretching.....	73
Gambar 4.7 Capturing PCB yang belum teretching.....	74
Gambar 4.8 Histogram Hue Index .....	74
Gambar 4.9 General Feature .....	75
Gambar 4.10 Specific Feature .....	75
Gambar 4.11 Identifikasi E PCB.....	76

Gambar 4.12	Capturing PCB Yang Belum Teretching .....	76
Gambar 4.13	Ekstraksi Fitur Warna .....	77
Gambar 4.14	Identifikasi PCB Yang Belum Dietching .....	77
Gambar 4.15	Identifikasi PCB Yang Sudah Dietching .....	78
Gambar 4.16	Konfigurasi pin parallel port alat sistem proses etching Pada PCB menggunakan image / colour processing .....	81
Gambar 4.17	Proses Etching PCB Auto .....	82
Gambar 4.18	Proses selesai Etching PCB Auto .....	82



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1 Konfigurasi pin-out Konektor pada Port Pararel .....	17
Tabel 2.2 Alamat Port Pararel .....	19
Tabel 2.3 Status Port .....	20
Tabel 2.4 Status Port .....	21
Tabel 4.1 Pengujian Rangkaian Driver Motor Pompa.....	71
Tabel 4.2 Pengujian Identifikasi Objek PCB .....	78
Tabel 4.3 Pengujian Etching PCB.....	83

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bureau of Energy Efficiency, Ministry of Power, India. 2004. Pumps and Pumping Systems. In: Energy Efficiency in Electrical Utilities, chapter 6.
2. David L. Jones, PCB Design Tutorial, [www.alternatezone.com](http://www.alternatezone.com), Revision A - June 29th 2004.
3. Dedy Rusmadi. 2001. Seri Elektronika Cara Membuat PCB. Bandung: Pionir Jaya.
4. G.Gordon; T.Darrell ; M.Harville ; J.Woodfill. " Background Estimation and removal based on range and color "
5. Interfacing the Standard Parallel Port, <http://www.senet.com.au/~cpeacock>
6. Krishnan; Banu M.Sheerin ; Christtiyana ,C Callins." Content Based Image Retrieval using Dominant Color Identification Based on Foreground Objects"
7. Malvino, AP, PhD, Prinsip-Prinsip Elektronika, edisi ketiga jilid 1, Erlangga, Jakarta, 1994.
8. Pujiyanto, Teknik Grafis Komunikasi, penerbit Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta, 2008.
9. Pratomo, P. 1995. Tuntunan Praktis Perancangan dan Pembuatan PCB. Jakarta: Elex media komputindo.
10. Specific Logitech Quickcam E3500Plus <http://www.logitech.com>
11. Tatibana, M. H., and R. A. Lotufo. 1997. Novel Automatic PCB Inspection Technique based on Connectivity. Proceedings of Brazilian Symposium on Computer Vision and Image Processing. 187-194.
12. Widodo, S.Si, Mkom, Interfacing Komputer dan Mikrokontroler, Penerbit: ElexMedia KOmputindo, Jakarta, 2004.
13. Wirawan Sumbodo, Teknik Produksi Mesin Industri, penerbit Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Jakarta, 2008