

# PERENCANAAN DAN PEMBUATAN METAL DETECTOR

## SKRIPSI



Oleh :

No. INDUK	CA53/2001
TGL TERIMA	21. 9. 00
B. I HADI-H	
No. BUKU	FT-E 114 1-1
N. P. KE	(1/2001)

NAMA : PURWANTO SETIONO RAHARDJO

NRP : 5103094015

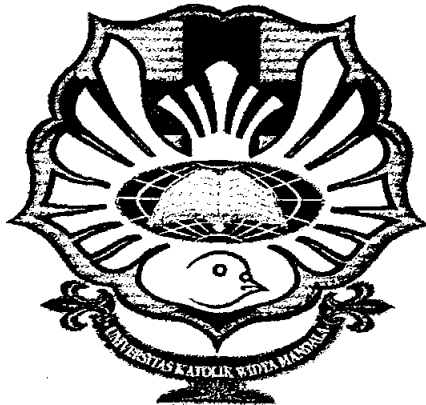
NIRM : 94.7.003.31073.06026

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA  
SURABAYA  
2000

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN  
METAL DETECTOR

SKRIPSI

DIAJUKAN KEPADA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA



UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN PERSYARATAN  
MEMPEROLEH GELAR SARJANA TEKNIK  
BIDANG TEKNIK ELEKTRO

Oleh :

NAMA : PURWANTO SETIONO RAHARDJO

NRP : 5103094015

NIRM : 94.7.003.31073.06026

JULI, 2000

## LEMBAR PENGESAHAN

Ujian Skripsi bagi mahasiswa tersebut di bawah ini :

NAMA : PURWANTO SETIONO RAHARDJO  
NRP : 5103094015  
NIRM : 94.7.003.31073.06026

telah diselenggarakan pada :

Tanggal : 21 Juli 2000

Karenanya yang bersangkutan dengan Skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar SARJANA TEKNIK bidang TEKNIK ELEKTRO.

Surabaya, 1 Agustus 2000

  
Ir. A.F. LUMBAN TOBING, MT.  
Pembimbing

### DEWAN PENGUJI

  
Ir. VINCENT W. PRASETYO, M.Sc.

Ketua

  
HARTONO PRANJOTO, Ph.D.

Anggota

  
Drs. PETER RHATODIRDJO A., M.Komp.

Anggota

Jurusan Teknik Elektro

KETUA

  
Ir. R. SUMARNO, B.Sc.

Fakultas Teknik

DEKAN

  
Ir. VINCENT W. PRASETYO, M.Sc.

## **ABSTRAK**

Tindak kejahatan yang berkembang pesat pada akhir-akhir ini, membutuhkan sistem keamanan yang benar-benar baik. Dengan kemajuan teknologi yang cukup canggih telah ditemukan berbagai macam sensor untuk mengatasi kejahatan. Salah satu cara untuk meningkatkan keamanan yaitu dengan melengkapi tempat yang bersangkutan dengan menggunakan metal detector. Dengan dirancangnya alat ini yang mempunyai kepekaan yang cukup memadai dan outputnya dapat dipresentasikan secara audio visual, sehingga memberi kemudahan dalam pengoperasiannya, kemungkinan orang yang membawa benda logam berbahaya dapat diketahui termasuk jenis logamnya, sehingga keamanan ruangan tersebut dapat terjamin.

## **KATA PENGANTAR**

Atas berkat rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka penulis berhasil menyelesaikan dan menyusun naskah Tugas Akhir yang berjudul :

### **PERENCANAAN DAN PEMBUATAN METAL DETECTOR**

Tugas akhir ini adalah merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk meraih gelar kesarjanaan di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Dalam mengerjakan Tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. A. F. Lumban Tobing, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ir. R. Sumarno, B.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. Orang Tua dan keluarga yang telah banyak membantu secara moril materiiil, dan spirituil dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh staff pengajar dan karyawan administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro dan semua pihak yang telah memberi dorongan dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, penulis berharap semoga segala sesuatu yang telah dihasilkan dalam pelaksanaan Tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, Juli 2000

Penulis

## DAFTAR ISI

	HAL
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. TUJUAN	1
1.3 RUMUSAN MASALAH	2
1.4 BATASAN MASALAH	2
1.5 SISTEMATIKA PEMBAHASAN	3
1.6 RELEVANSI	4
<b>BAB II. TEORI PENUNJANG</b>	5
2.1. SISTIM SENSOR DAN TRANDUSER	5
2.2. UMPAN BALIK POSITIF	5
2.2.1. PENGUAT LOOP AB	6
2.2.2. TEGANGAN PERMULAAN	7
2.2.3. AB BERKURANG MENJADI SATU	8
2.3. OSILATOR LC	9
2.3.1. OSILATOR CE	9
2.3.2. FREKWENSI RESONAN	11
2.3.3. TEGANGAN OUTPUT	13
2.4. DOMAIN FREKWENSI	14
2.4.1. DERET FOURIER	14
2.4.2. TIGASPEKTRA DASAR	18

2.4.2. TIGASPEKTRA DASAR	18
2.4.3. SIMETRI SETENGAH GELOMBANG	19
2.4.4. FILTER	22
2.5. INTERMODULASI DAN PENCAMPURAN	25
2.5.1. NON LINEARITAS	25
2.5.2. OPERASI SINYAL KECILDENGAN DUA INPUT GELOMBANGSINUS	27
2.5.3. OPERASI SINYAL SEDANG DENGAN DUA GELOMBANG SINUS	29
<b>BAB III. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN SISTEM APLIKASI</b>	34
3.1. DIAGRAM BLOK	34
3.1.1. PERENCANAAN RANGKAIAN RC OSILATOR	36
3.1.2. PERENCANAAN RANGKAIAN SQUARING	38
3.1.3. PERENCANAAN RANGKAIAN MIXER	41
3.1.4. PERENCANAAN LPF	43
3.1.5. PERENCANAAN RANGKAIAN VFO	44
3.1.6. PERENCANAAN RANGKAIAN BUFFER	47
<b>BAB IV. PENGUJIAN ALAT</b>	50
4.1. PENGUKIAN RANGKAIAN OSILATOR	50
4.2. PENGUJIAN RANGKAIAN VFO	51
<b>BAB V. PENUTUP</b>	54
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	HAL
GAMBAR 2-1. UMPAN BALIK POSITIF	7
GAMBAR 2-2. BENTUK OSILATOR BIASA	10
GAMBAR 2-3. TEGANGAN UMPAN BALIK	12
GAMBAR 2-4. GELOMBANG PERIODIK	15
GAMBAR 2-5. GELOMBANG PERIODIK ADALAH SUPERPOSISI DARI GELOMBANG-GELOMBANG SINUS	16
GAMBAR 2-6. BERAPA GELOMBANG YANG UMUM DAN SPEKTRANYA	20
GAMBAR 2-7. TESTING UNTUK SUATU SETENGAH GELOMBANG	22
GAMBAR 2-8. PENYARINGAN LOW-PAS	24
GAMBAR 2-9. KURVA INPUT-OUTPUT NON-LINIER	26
GAMBAR 2-10a. DUA SINYAL INPUT	28
GAMBAR 2-10b. HUBUNGAN SERI DARI DUA SUMBER SINYAL	28
GAMBAR 2-10c. BENTUK GELOMBANG ADITIF	28
GAMBAR 2-10d. SPEKTRUM DARI BENTUK GELOMBANG ADITIF	28
GAMBAR 2-11a. SINYAL SELISIH	32
GAMBAR 2-11b. SINYAL JUMLAH	32
GAMBAR 3-1. DAIGRAM BLOK	35
GAMBAR 3-2. OSILATOR PERGESERAN FASA	36
GAMBAR 3-3. RANGKAIAN SQUARING	38
GAMBAR 3-4. TEOREMA MILLER	40
GAMBAR 3-5. RANGKAIAN EKUIVALEN AC	41
GAMBAR 3-6. RANGKAIAN MIXER	42
GAMBAR 3-7. RANGKAIAN LPF	43
GAMBAR 3-8. RANGKAIAN VFO	45
GAMBAR 3-9. KONSTRUKSI SELENOIDA	46
GAMBAR 3-10. RANGKAIAN BUFFER	47



GAMBAR 3-11. RANGKAIAN EKUIVALEN AC	48
GAMBAR 4-1. RANGKAIAN UKUR OSILATOR AC	50
GAMBAR 4-2. BENTUK SINYAL OUTPUT OSILATOR RC	51
GAMBAR 4-3. RANGKAIAN UKUR VFO	52
GAMBAR 4-4. OUTPUT SINYAL VFO PADA KONDISI NETRAL	52
GAMBAR 4-5. OUTPUT SINYAL VFO PADA KONDISI KUMPARAN PENYELIDIK DIDEKATKAN PADA LOGAM	53