

PENDETEKSI KABEL DI DALAM DINDING

TUGAS AKHIR



OLEH :
IMAM BUDIYANTO
93.50.0023

| | | |
|--------------|-------------|-------------|
| PERPUSTAKAAN | | |
| No. INV. | 79 / TE / 4 | |
| No. PEN. | | |
| FAK. P. | IA | TGL. 8/8 02 |

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2002



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **PENDETEKSI KABEL DI DALAM DINDING** diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal Juli 2002.

Semarang, Juli 2002.

Mengetahui / Menyetujui



Pembimbing I



(Ir. Lukas Bambang, MSc)

Dekan Fakultas Teknologi Industri

Universitas Katolik Soegijapranata



(Yulianto Tejo P, ST, MT)



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

INTISARI

Intisari Tugas Akhir ini adalah mendeteksi ada tidaknya kabel atau jaringan instalasi listrik yang tertanam di dalam dinding secara analog dengan memanfaatkan medan magnet induktor sebagai piranti sensor utama disamping rangkaian elektronika pendukung lainnya seperti pembangkit sinyal dan penguat operasional.

Model alat peraga menggunakan bahan-bahan yang terdiri dari batangan kayu, plastik, kayu lapis.

Prinsip kerja dari alat pendeteksi kabel di dalam dinding ini secara garis besarnya yaitu sinyal yang dihasilkan dari pembangkit sinyal yang telah diperkuat selanjutnya diumpankan ke transduser penjajak sehingga menghasilkan medan magnet disekitar daerah yang akan dideteksi. Medan magnet tersebut menginduksi atau terserap pada kumparan transduser pengindra yang selanjutnya dikuatkan beberapa kali oleh penguat operasional. Apabila lokasi tersebut terdapat tembaga atau kabel, maka menyebabkan medan magnet yang terserap transduser pengindra mengalami penurunan intensitas. Penurunan intensitas tersebut menjadi indikator adanya kabel di dalam dinding.

Kelebihan alat ini adalah mampu bekerja baik sampai kedalaman lebih kurang 10 cm dari obyek yang akan dideteksi, ringan serta memiliki rentang frekuensi kerja yang dapat di atur dari 20 Hz sampai dengan 206,59 KHz guna didapatkan kepekaan dan kedalaman pendeteksian yang lebih baik.



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Puja serta puji syukur penulis panjatkan kehadirat-Nya. Laporan Tugas Akhir ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu syarat akhir pada Program Studi Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Selama penyusunan laporan ini, penulis banyak mengalami kesulitan, hambatan dan tantangan akibat keterbatasan waktu, tempat dan biaya. Penulis menyadari adanya bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, selaku junjungan penulis yang telah meridhoi.
2. Bapak Yulianto Tejo P, ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang dan Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Lukas Bambang, MSc, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ide, bimbingan dan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Slamet Riyadi, MT, selaku koordinator TA yang telah memberikan dorongan serta mensukseskan penulis dalam pembuatan laporan Tugas Akhir ini.



5. Ayah Soejitno serta Bunda Siti Ngaisah tercinta atas doa restunya serta kesabaran akan penantiannya.
6. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknologi Industri, khususnya angkatan 1993, LaboranT Mr Achmat yang membantu dalam menyediakan fasilitas, bantuan, dorongan serta kerja kerasnya sehingga penulisan Tugas Akhir ini tersusun.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran-saran serta kritik yang membangun sehingga dapat mengembangkan dan menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya, khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Semarang, Juli 2002.

Penulis



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| INTISARI | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | vi |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiii |
| | |
| BAB I : PENDAHULUAN | |
| 1.1. Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2. Tujuan | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah | 2 |
| 1.4. Manfaat Penelitian | 2 |
| 1.5. Metodologi Penelitian | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir | 4 |

BAB II : LANDASAN TEORI

| | |
|---|----|
| 2.1. Umum..... | 6 |
| 2.2. Induktor | 6 |
| 2.2.1. Integral Induktor | 7 |
| 2.2.2. Fasor Induktor | 8 |
| 2.2.3. Induktansi Diri dan Induktansi Bersama | 9 |
| 2.3. Resonansi | 12 |
| 2.3.1. Resonansi Seri | 14 |
| 2.3.2. Resonansi Paralel | 17 |
| 2.4. Penguat Operasional | 19 |
| 2.4.1. Penguat Pembalik | 23 |
| 2.5. Osilator | 27 |
| 2.6. Medan magnetik | 28 |
| 2.7. Catu Daya | 30 |
| 2.8. Keluaran | 32 |

BAB III : PERANCANGAN DAN CARA KERJA SISTEM

| | |
|--------------------------------|----|
| 3.1. Umum | 34 |
| 3.2. Blok Diagram Sistem | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.2.1. Osilator XR2206CP | 35 |
| 3.2.2. Penguat Penyangga Penjajak | 38 |
| 3.2.3. Transduser Penjajak dan Transduser Pengindra | 41 |
| 3.2.3.1. Transduser Penjajak | 43 |
| 3.2.3.2. Transduser Pengindra | 44 |
| 3.2.4. Penguat Transduser Pengindra | 45 |

BAB IV : PENGUJIAN ALAT DAN ANALISIS

| | |
|--|----|
| 4.1. Umum | 50 |
| 4.2. Pengujian Alat Pendeteksi Kabel | 50 |
| 4.3. Pengamatan Karakteristik Keluaran | 52 |
| 4.3.1. Osilator XR2206CP | 52 |
| 4.3.2. Penguat Penyangga | 52 |
| 4.3.3. Transduser Penjajak | 53 |
| 4.3.4. Transduser Pengindra | 54 |
| 4.3.5. Indikator | 55 |
| 4.4. Pengamatan Karakteristik Transduser | 56 |

BAB V : PENUTUP

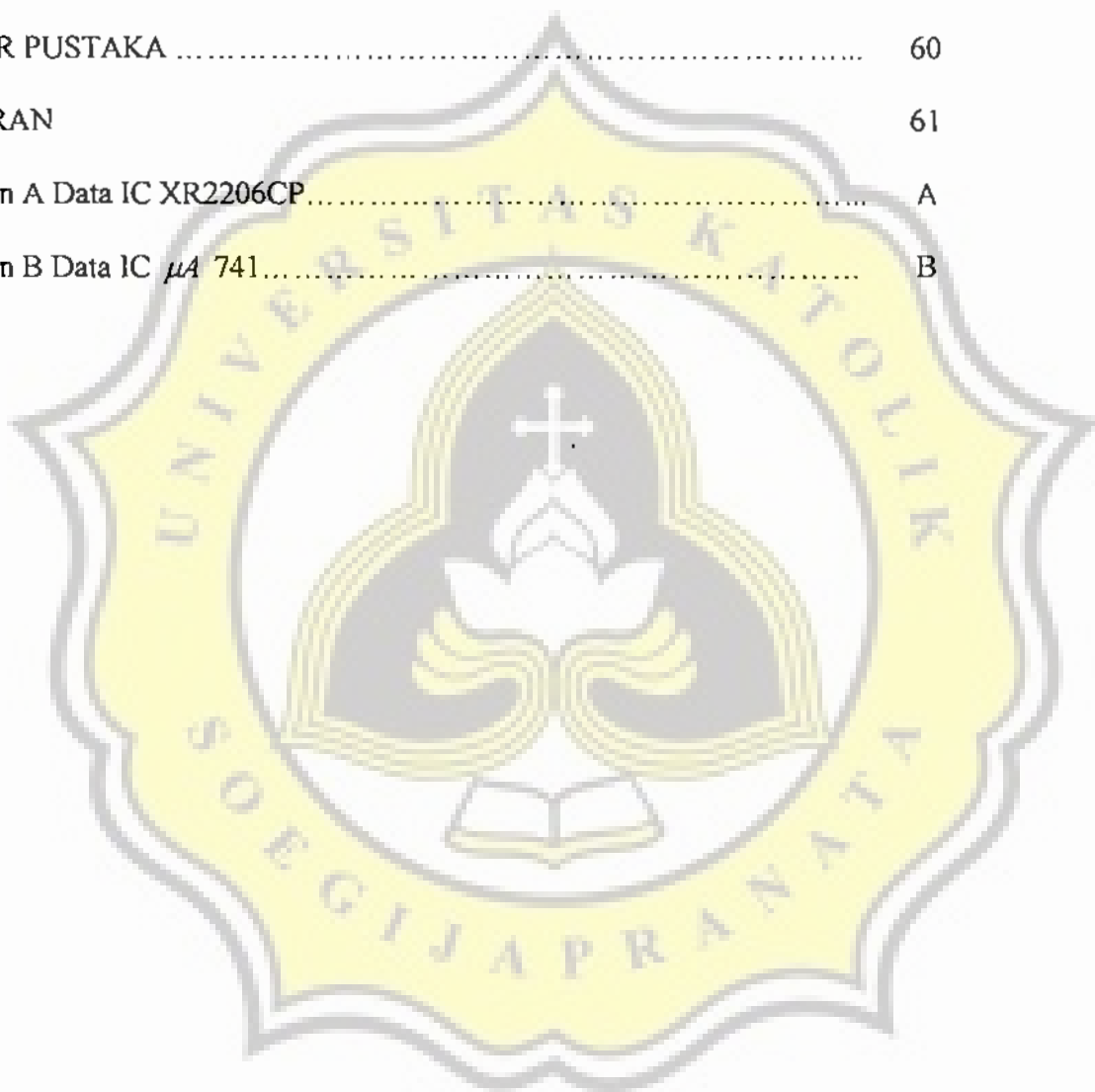
| | |
|-----------------------|----|
| 5.1. Kesimpulan | 57 |
| 5.2. Penutup | 58 |

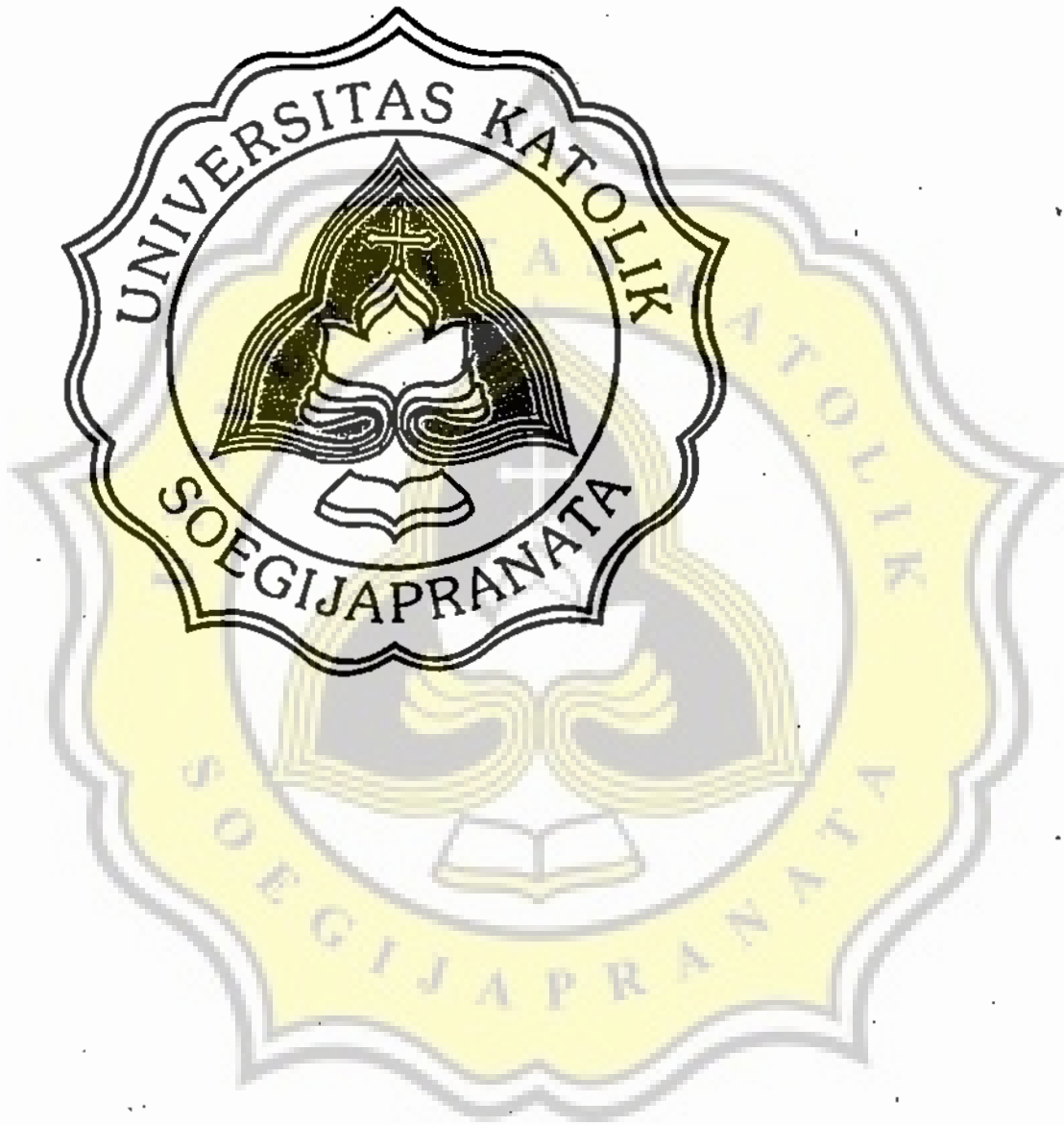
| | |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA | 60 |
|----------------------|----|

| | |
|----------------|----|
| LAMPIRAN | 61 |
|----------------|----|

| | |
|----------------------------------|---|
| Lampiran A Data IC XR2206CP..... | A |
|----------------------------------|---|

| | |
|-------------------------------------|---|
| Lampiran B Data IC μA 741..... | B |
|-------------------------------------|---|





UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|--------------|--|----|
| Gambar 2.1. | Induktansi Bersama | 9 |
| Gambar 2.2. | Jaringan Satu Titik | 12 |
| Gambar 2.3. | Jaringan Dua Titik | 12 |
| Gambar 2.4. | Rangkaian Resonansi Seri | 14 |
| Gambar 2.5. | Kurva Tanggapan Frekuensi | 15 |
| Gambar 2.6. | Rangkaian Resonansi Paralel | 17 |
| Gambar 2.7. | Kurva Tanggapan Frekuensi | 18 |
| Gambar 2.8. | Suplai Daya Bersama Dengan Tegangan Simetris | 20 |
| Gambar 2.9. | Pensuplaian Daya Khas Pasa Op-Amp | 20 |
| Gambar 2.10. | Tegangan Keluaran Lebih Positif Terhadap Ground | 21 |
| Gambar 2.11. | Tegangan Keluaran Lebih Negatif Terhadap Ground | 22 |
| Gambar 2.12. | Op-Amp Sebagai Penguat Pembalik | 23 |
| Gambar 2.13. | Penguatan Pembalik Dengan Polaritas Masukan Negatif | 24 |
| Gambar 2.14. | Karakteristik Transfer Tipikal Op-Amp Terhadap Penguatan Tegangan Keluaran | 26 |
| Gambar 2.15. | Proses Osilasi | 27 |
| Gambar 2.16. | Intensitas Medan Magnetik Dalam Ruang Hampa | 28 |
| Gambar 2.17. | Irisan Penampang Baterai | 30 |
| Gambar 2.18. | Rangkaian Indikator Keluaran | 33 |



| | | |
|--------------|---|----|
| Gambar 3.1. | Blok Diagram Pembangkit Sinyal | 34 |
| Gambar 3.2. | Blok Diagram Pengindra | 35 |
| Gambar 3.3. | Bentuk Kemasan IC XR2206CP | 36 |
| Gambar 3.4. | Osilator XR2206CP | 37 |
| Gambar 3.5. | Penguat Penyangga Penjajak | 38 |
| Gambar 3.6. | Tanggapan Frekuensi Cut Off | 40 |
| Gambar 3.7. | Induktor Penjajak | 42 |
| Gambar 3.8. | Induktor Pengindra | 42 |
| Gambar 3.9. | Tata Letak Induktor Pengindra Dan Penjajak | 42 |
| Gambar 3.10. | Rangkaian Penguat Transduser Pengindra | 46 |
| Gambar 3.11. | Tanggapan Frekuensi | 46 |
| Gambar 3.12. | Rangkaian Pendeteksi Kabel | 47 |
| Gambar 4.1. | Detektor Kabel | 50 |
| Gambar 4.2. | Bentuk Gelombang Keluaran Osilator XR2206CP | 52 |
| Gambar 4.3. | Bentuk Gelombang Masukan Dan Keluaran Penyangga | 53 |
| Gambar 4.4. | Bentuk Gelombang Masukan Transduser Penjajak | 54 |
| Gambar 4.5. | Bentuk Gelombang Masukan Transduser Pengindra..... | 55 |
| Gambar 4.6. | Karakteristik Tanggapan Frekuensi Transduser | 56 |



UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

DAFTAR TABEL

| | | |
|------------|---|----|
| Tabel 2.1. | Tegangan Dan Arus Dalam Daerah Waktu | 8 |
| Tabel 2.2. | Tegangan Dan Arus Dalam Daerah Frekuensi..... | 9 |
| Tabel 2.3. | Karakteristik Sel Primer | 31 |
| Tabel 2.4. | Karakteristik Dan Ukuran Sel Alkaline..... | 31 |
| Tabel 2.5. | Karakteristik Dan Ukuran Sel Merkuri..... | 32 |

