

**PERANCANGAN ALAT UKUR DIGITAL  
PERGESERAN FASA**

**TUGAS AKHIR**

**OLEH :**

**YOHANES YEREMIAS M.B.**

**00.50.00**



**PERPUSTAKAAN**

**No. INV.**

215/31te/c1

**Th. Angg.**

**Cat :**

**PARAP.**

TGL. 29-8-00



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA**

**SEMARANG**

**2005**

# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN ALAT UKUR  
DIGITAL PERGESERAN FASA”** ini disahkan dan disetujui pada tanggal  
Agustus 2005

Semarang.....Agustus 2005

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Pembimbing

Dekan FTI

  
(F. Budi Setiawan ST,MT)



Tejo P., ST,MT)

## ABSTRAK

*Alat ukur digital pergeseran fasa merupakan suatu piranti yang didesain untuk dapat mengukur besarnya pergeseran fasa dari jala-jala listrik satu fasa dalam satuan derajat, dimana range pengukuran berkisar dari  $0^{\circ}$  sampai maksimal  $180^{\circ}$ . Prinsip dasar perancangan alat ukur digital pergeseran fasa ini adalah mengukur besarnya sudut fasa yang dilakukan dengan mendeteksi selang waktu antara titik-titik pada dua bentuk gelombang sinyal yang tergeser.*

*Kata kunci : pergeseran fasa, jala-jala listrik, selang waktu.*

*“Untuk Bapa dan Ema; atas Pengorbanan, Doa dan Cinta yang tak terbalas.”*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME, atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan ini berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan. Laporan Tugas Akhir ini penulis susun guna memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata.

Selama pelaksanaan pembuatan Tugas Akhir hingga penyusunan laporan ini, penulis banyak mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Yulianto Tejo P., ST, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri
2. Bapak Fl. Budi Setiawan, ST, MT, selaku dosen pembimbing
3. Bapak Ibu dosen Fakultas Teknologi Industri yang telah mendidik penulis selama masa perkuliahan.
4. Mba wiwien dan semua pegawai TU atas bantuan yang diberikan
5. Mas Agung, mas Aiwied dan mas Ahmad selaku laboran yang telah banyak membantu.
6. Orang tua dan kakak-kakak tercinta : odik, edik, idang, naplo, onang, dan beng-beng atas dukungan dan doa yang diberikan.
7. My little angel, yang mambuat hidup lebih 'hidup' dengan motivasi, doa, dan cinta yang tulus..



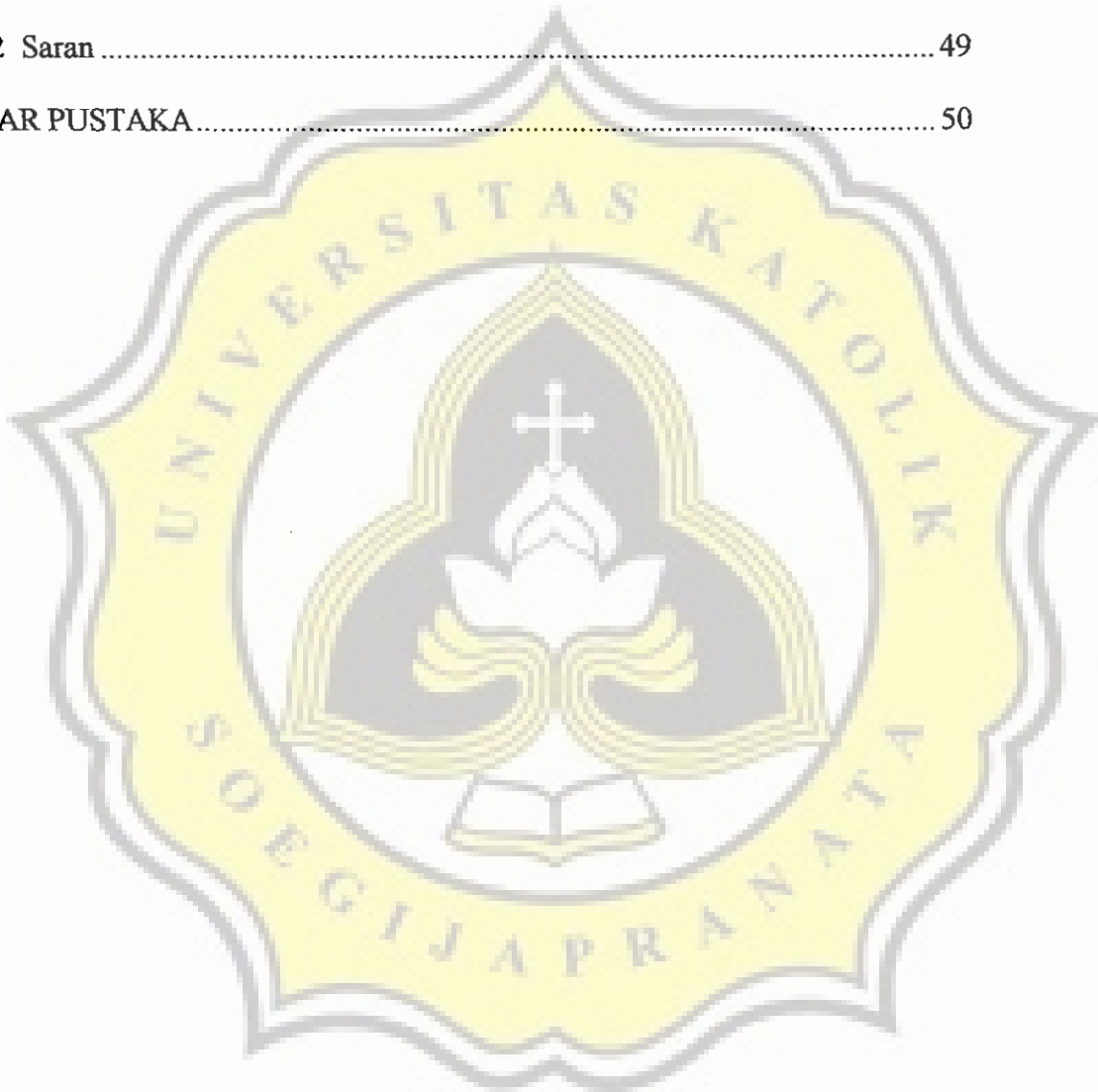
## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Metodologi Penelitian.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
1. Pendahuluan .....	5
2. Rangkaian Sinusoida .....	5
2.1 Resistor dan hukum Ohm dalam rangkaian sinusoida .....	6
2.2 Impedansi dan Reaktansi.....	6

2.3 Kapasitor dan pengisian.....	8
2.4 Induktor dan emf Faraday.....	8
2.5 Rangkaian RC Seri.....	9
2.6 Rangkaian RL Seri.....	10
3. Teori Dasar Penguat Operasional.....	12
3.1 Penguat diferensial sebagai dasar penguat operasional.....	12
3.2 Penguat Operasional.....	14
4. EPROM.....	22
5. ADC.....	24
6. Seven Segment Display.....	25
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT UKUR DIGITAL PERGESERAN FASA.....</b>	<b>27</b>
1. Pendahuluan.....	27
2. Penggeser fasa.....	28
3. Zero crossing detector.....	30
4. Gerbang Not.....	31
5. Gerbang And.....	32
6. Low pass filter aktif.....	33
7. Penguat tak membalik.....	34
8. ADC.....	35
9. EPROM.....	36
10. Dekoder.....	37
<b>BAB IV ANALISA DAN PENGUKURAN.....</b>	<b>40</b>



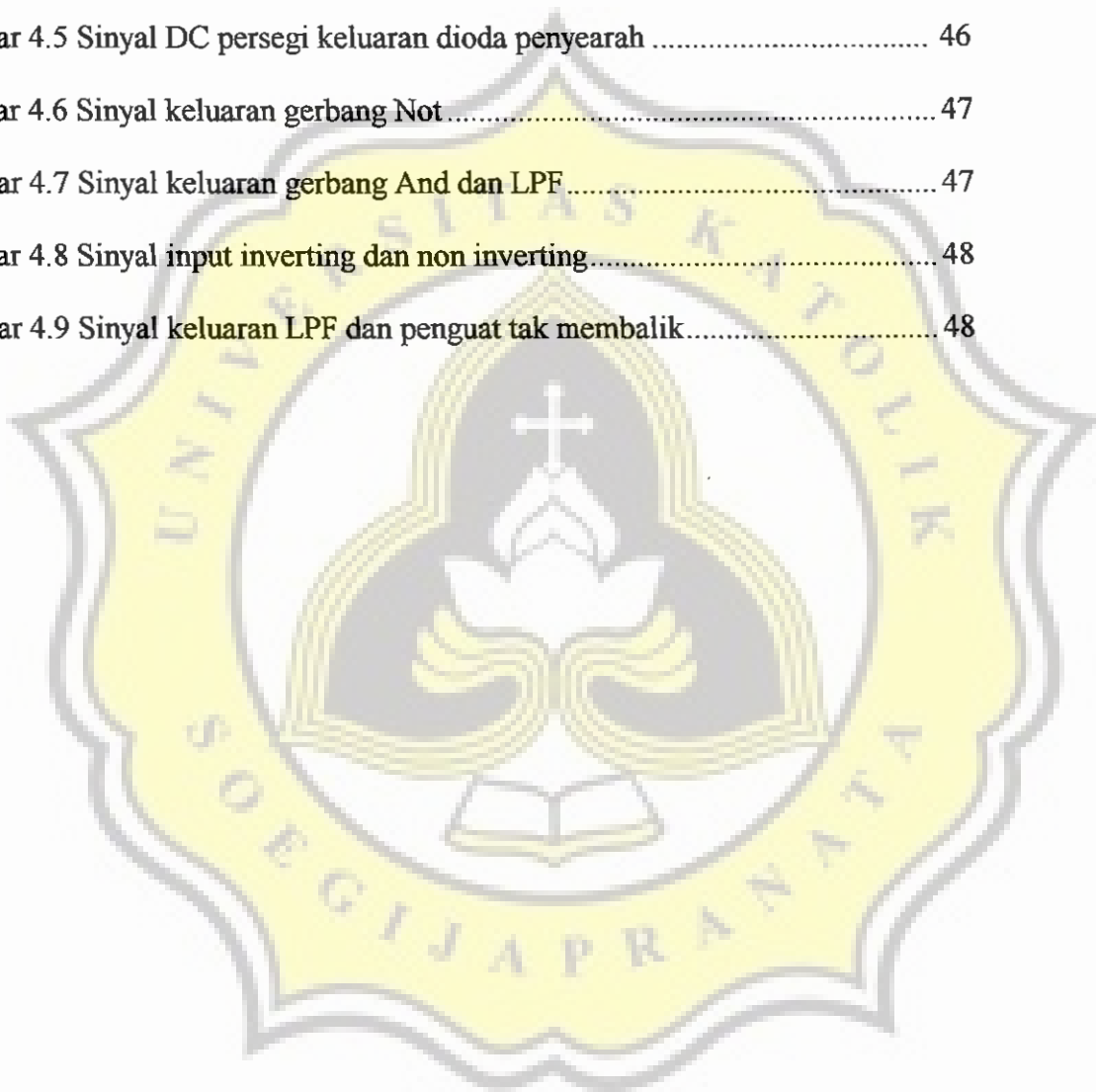
4.1 Pendahuluan.....	40
4.2 Pengukuran gelombang keluaran.....	45
BAB V PENUTUP.....	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Respons sinusoida RC seri .....	10
Gambar 2.2 Respons sinusoida RL seri .....	12
Gambar 2.3 Penguat diferensial sederhana .....	13
Gambar 2.4 Simbol Penguat Operasional .....	14
Gambar 2.5 Penguat non-inverting .....	20
Gambar 2.6 Penguat inverting .....	22
Gambar 2.7 Diagram blok sederhana pengubah analog ke digital .....	24
Gambar 2.8 Skema LED tujuh segmen katoda bersama .....	25
Gambar 2.9 Skema LED tujuh segmen anoda bersama .....	26
Gambar 3.1 Diagram blok alat ukur digital pergeseran fasa .....	27
Gambar 3.2 Low pass filter pasif sebagai penggeser fasa .....	28
Gambar 3.3 Zero crossing detector dengan sinyal keluar yang disearahkan .....	30
Gambar 3.4 Gerbang Not .....	31
Gambar 3.5 Gerbang And .....	32
Gambar 3.6 Low pass filter aktif sederhana .....	33
Gambar 3.7 Rangkaian penguat non inverting .....	34
Gambar 3.8 Rangkaian pengubah analog ke digital .....	36
Gambar 3.9 Skematik EPROM 27C256 .....	37
Gambar 3.10 Rangkaian dekoder tujuh segment anoda bersama .....	39

Gambar 4.1 Dua buah gelombang sinus yang berbeda fasa.....	40
Gambar 4.2 Rangkaian lengkap alat ukur digital pergeseran fasa .....	41
Gambar 4.3 Hasil pengukuran gelombang sinus yang tergeser .....	45
Gambar 4.4 Sinyal keluaran ZCD 1 dan ZCD 2 .....	46
Gambar 4.5 Sinyal DC persegi keluaran dioda penyearah .....	46
Gambar 4.6 Sinyal keluaran gerbang Not.....	47
Gambar 4.7 Sinyal keluaran gerbang And dan LPF.....	47
Gambar 4.8 Sinyal input inverting dan non inverting.....	48
Gambar 4.9 Sinyal keluaran LPF dan penguat tak membalik.....	48



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 EPROM 27XX dan 27XXX.....	23
Tabel 2.2 Tabel kebenaran dati tujuh segment.....	25
Tabel 4.1 Data pengisian EPROM untuk tampilan puluhan.....	43
Tabel 4.2 Data pengisian EPROM untuk tampilan ratusan.....	44

