

SKRIPSI

OSILOSKOP DENGAN PC MELALUI USB

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program S-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Di susun Oleh:

NAMA : NOVI YUNITA

NIM : 20020120078

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

HALAMAN PENGESAHAN I

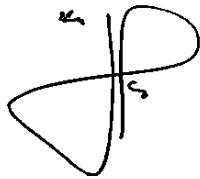
SKRIPSI

OSILOSKOP DENGAN PC MELALUI USB

Disusun Oleh :
NOVI YUNITA
NIM : 20020120078

Telah diperiksa dan disetujui :

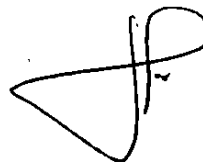
Dosen Pembimbing I



Ir. Tony K. Hariadi, M.T.

NIK. 123039

Dosen Pembimbing II



Ir. Slamet Suropto

NIK. 123010

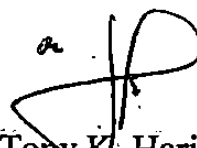
HALAMAN PENGESAHAN II

OSILOSKOP DENGAN PC MELALUI USB

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji pada tanggal
03 Agustus 2007

Dosen Penguji :

(Ketua Penguji / Pembimbing Utama)


Ir. Tony K. Hariadi, M.T.

NIK. 122039

(Anggota Penguji / Pembimbing Muda)


Ir. Slamet Suropto


NIK. 123010

(Anggota Penguji)


Ir. Bledug Kusuma, M.T.

NIK. 123018

(Anggota Penguji)


Rahmat Adiprasetya, S.T.

NIK. 132311150

Menyetujui,

Ketua Jurusan

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Novi Yunita
NIM : 20020120078
Jurusan : Teknik Elektro
Konsentrasi : Telekomunikasi
Judul : Osiloskop Dengan PC Melalui USB

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan

I dedicated my thesis to my dearest

Allah SWT
which always
becomes my strength an my savior

my parents,
Muhammad Nurdin and Ati Widarti
my trully love 4ever
my uncle **Efrizal** and my aunt **Hudia**
my 1st brother **Azhariyadi** and **Parlina Syakurni**
my 2nd brother **Ruri Ariadi** and **Etty**
my sister **Vera Wahyuni** and **Andi**
both of my sisters **Nurhidayati** and **Nurdiana**

Nasirudin Faozi, 1one special in d' past,
d' present day, and d' future

MOTTO

**Allah akan mengangkat orang-orang yang beriman
dan berilmu diantara kamu dengan beberapa derajat.
(AlMujadalah ; 11)**

**Life smart is either way of life selection in order to
what everything you want will be come true.
(Novi Yunita)**

*Ilmu yang ada dalam hati laksana matahari pada
tempat peredarannya, dan ilmu yang ada pada
diri seseorang laksana mahkota bagi raja.
(Ahli Hikmat)*

**Hanya satu cara menghadapi masa depan adalah
menjalani secara efisien masa sekarang.
(Gita Beliin)**

*harapan kadangkala seperti tunas kecil yang harus
didorong agar dapat menembus cangkang keras
untuk mencapai cahaya keberhasilan.
(Dorothy Miller Cole)*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

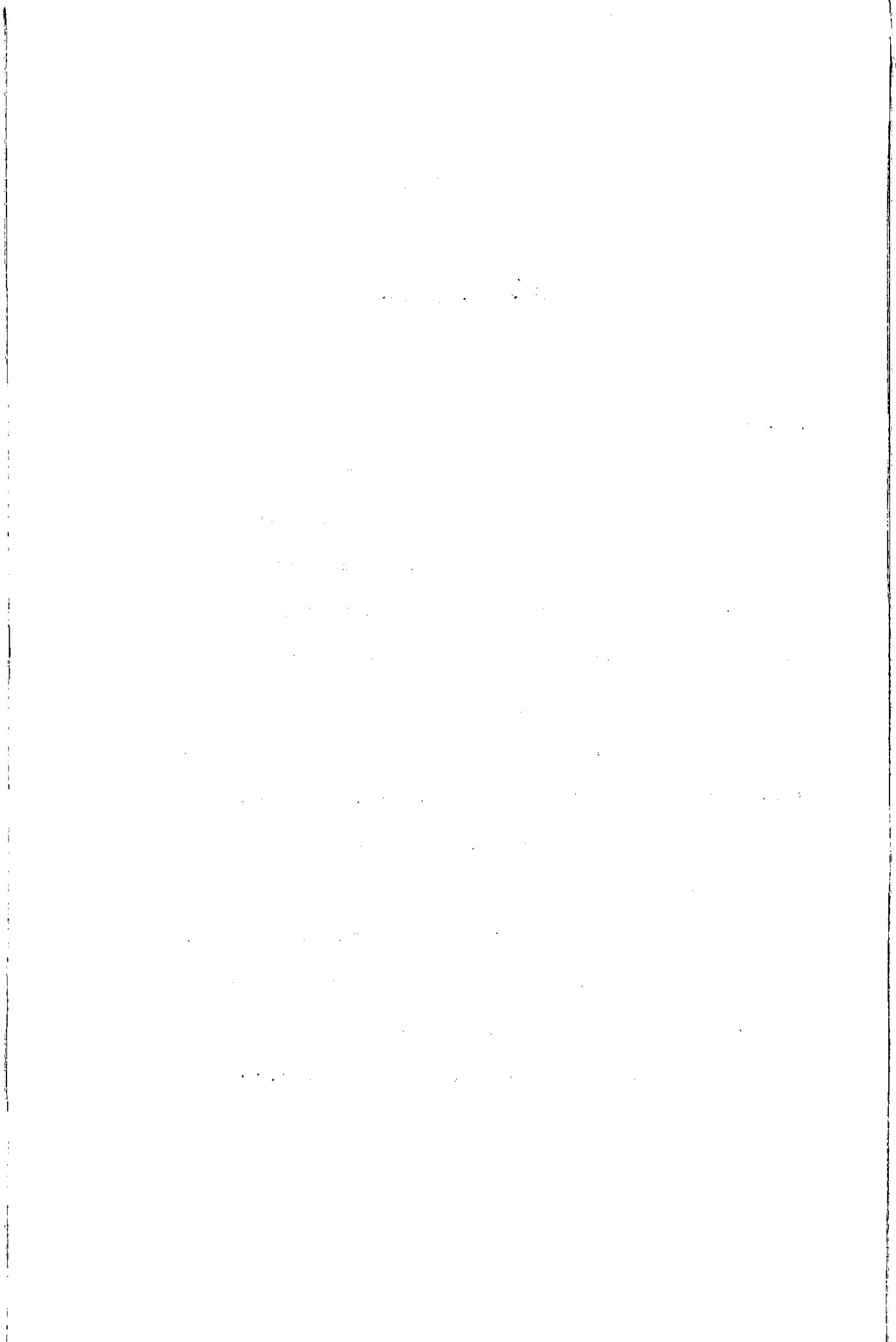
Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya, sehingga dengan petunjuk dan kemudahan yang Engkau berikan, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga Engkau memberikan petunjuk hidup dan kemudahan terhadap apa yang menjadi cita-cita dan harapan penulis. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya.

Atas rahmat serta hidayah-Nya, penyusunan skripsi yang berjudul **“OSILOSKOP DENGAN PC MELALUI USB”** ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga karya kecil ini dapat memberikan manfaat bagi mereka yang membacanya, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang membantu, membimbing dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan dan do'a yang telah diberikan kepada

penulis mendapat imbalan sidka dari Allah SWT



Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan kekurangan dalam penelitian ini dapat disempurnakan oleh peneliti berikutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah kesadaran akan karunia cinta-Nya yang sungguh agung.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2007

Penulis

Thanks to :

- © **Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.**
- © **Dekan fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.**
- © **Bapak Ir. Tony K. Hariadi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Yogyakarta dan selaku Dosen Pembimbing Utama yang penuh kearifan dan kesabaran memberikan bimbingan, petunjuk, dan pengarahan serta dorongan kepada penulis. You are d' best Personal.**
- © **Bapak Ir. Slamet Suropto, selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan, petunjuk, dan pengarahan serta dorongan kepada penulis.**
- © **Bapak Ir. Bledug Kusuma, M.T. selaku Dosen Penguji I yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan kepada penulis.**
- © **Bapak Rahmat Adiprasetya, S.T. selaku Dosen Penguji II yang penuh perhatian, ketulusan, kesabaran, dan memberikan banyak petunjuk kepada penulis.**
- © **Bapak Ir. Rif'an Tsaqif AS, M.T. dan Bapak Ir. Fathul Qodir yang banyak memberikan nasehat dan petunjuk kepada penulis.**
- © **Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.**
- © **Kedua Orang Tua ku Tercinta setelah mencintai Allah SWT dan kekasih-Nya nabi Muhammad SAW yaitu Muhammad Nurdin dan Ati Widarti yang tak pernah lelah mendo'akan, membimbing, mengasahi dan menyayangiku. Dan tak berbanding dan tak terbalaskan.. They are my truly love.**
- © **Kedua Abangku Tersayang Azhariyadi dan Ruri Ariadi atas kasih dan sayang serta nasehat yang tak pernah terlupakan olehku..**
- © **Satu-satunya yang menjadi Uniku tercinta Vera Wahyuni yang selalu mendoakan, membimbing dan menyayangiku.**

- Ⓢ Kedua adikku tersayang Nurhidayati dan Nurdiana yang selalu mendo'akan dan setia menyayangiku...
- Ⓢ Tek Hudia dan Om Efrizal yang selalu mendo'akan dan memberi kasih sayang serta dorongan baik moril dan materiilnya.
- Ⓢ Sepupuku tersayang Dony Pratama dan Rachmawati Aulia.
- Ⓢ Kakak iparku tersayang Parlina Syakurni, Cek Eti, Abang Andi.
- Ⓢ Ketiga keponakanku Azalia Nurfadhillah, Muhammad Iqbal Nurfadillah, dan Muhammad Aldo febrian. Etek Novi sayang dan selalu kangen kalian semua..
- Ⓢ Keluarga besar Abu Bakar Sidiq tercinta Keluarga besar Di Medan
- Ⓢ My soulmate Nasirudin Faozi thanks a lot of ur'luv, ur'hugs, n ur'kisses, hope it'll never lose 'til I close my eyes...
- Ⓢ Keluarga besar di Bandar Jaya, Mak Inggih, bulek Sri, mbli, dek tika..kuliah yg rajin ya dek, biar ade uni ada yg jadi dokter.
- Ⓢ Keluarga besar Tulang Bawang paklek Ifin, uwak Esi, Bu Tien, Pak Enak, Uni linda, ini lin, Vina, Leli..
- Ⓢ Mas Eka Puji Widiyanto, great personal. Thanks have been my hero of final year project.
- Ⓢ Temen2 d' last kost Anyar, Opie...ya ampiyun jeng, akhirnya sahabatmu ini lulus juga, thanks a lot dear atas doanya, cepeten kawin euy jgn lupa undangannya, eh doain ak ya cepet dapet kerja. Amien..mba Nana...selamat ya mba dah mau jd ibuk, kpn2 ak nyusul ke bali temenin ak ya.. Mbli ak kesepian gak ada kamu nich, cepetan nikah dunk say katanya kamu duluan...sinta alias emak, mak halloo pakbr? Koq hilang jejaknya..Dian..my b luv friend..miss u much. Jan sampai pernah lupo jo nov yo, nov sayang dian..
- Ⓢ Temen2 new kost anyar.Tami..thanks bgt ya sobat udah bantuin skripsiku..Wiwi..mksh bgt udah berbagi rasa ma ak, kamu sahabat baruku..Azie..ayo zie cepetan selesain kuliahnya,(walopun sibuk ma DC tp jgn males mandi trs dunk bau tubuh ba? dees Nurazizah jangan mandi) Maku ni

bontot yg manis..uni sayang kamu dek, jgn stress kuliah ya, sukses buat adek!.si Bibi..mksh ya bi dah doain ak, bantuin cuci2 jg, seneng bgt klu liat bibi senyum, jgn sedih ya bi..

@ D' girls Elek '02..Hamster..si smart girl, thanks ya ney hem putihnya, kpn kita mkn es krim brg lg..Strobery.. si putri solo.. dari awal msk umy kita selalu brg2 trs, tp ko ga prnh mo crta cowo na strobery ya?..Arik..ayo semangat rik, jgn pkrn sony trs ya..Liya..semoga ak cepet nyelesain revisiku ya biar kita wisuda bareng..Erika..si manis ko gak pernah liat sich? Dah sampe mana skripsinya?..Rika..Due yg udah gawean lupa ma temen ni..Mba Ely..betah ya mba kost di rmh blkg SGPLB..semangat ya.Lilis..good personal..ak yakin kamu psti bs sukses..kpn ya impian ku tercapai bs maen ke rumahmu yg dingin itu..Uni Mira..hebat, sabarnya itu lho..Mba Pipit..keep low profile..mba Nina yang sholehah jgn pernah menyerah ya..

@ Komunitas Elek '02. PakDhe..ayo kerjain proposalnya ya jgn bisnis trs, mksh bnyk udah temenin ad kemana2 bt belajar skripsi n udah ajarin ade jgn cengeng..Abg Webe..selamat ya bang udah mau jd ayah, ad msh sm sprti yg abg kenal dulu ko, jgn khawatir ya bang, mksh udah bantuin plh2 beli komputer..Ridho.kpn balik ke jogja? Sukses ya.oya,kpn kita touring brg lg..Agung, jaga kesehatan ya, jgn kecapean..Arel..ayo kejar target..Surya, Dendi, Bim2, Danang, Di2, Heru, Yudi, icank, Anton, Rizki, dan semua temen2 yang tdk dpt nov sebutkan sma..thanks..

@ 98 area..Ka' Mohan Raditya PP..my trully bro..thanks bgt bgt udah bantu banyak..sistemu ini gak akan prnh lupa..eit, jgn sedih lg ya..Ka' Adi candra..mksh ya udah pinjem dasi&hem putih bt yayangku..Ka' Nurham..yang sabar ya ka'..Ka' Dedi..nge-drop nya jgn lama2 dunk, semangat!.si Bozz..Bisnis tela-telanya ko macet? Tp gapa2 yg pntg selesain kul dulu ding..Ka' Eko..mksh dah mempertemukan ak dgn ka' Odjie..Ka'

Pethonk..makasih dah benerin TV-ku, walupun msh item putih.hik2..Mba Heny..Jgn pernah patah semangat ya mba, klu tidak tahu lbh baik bnyk konsultasi..

- @ '01 area..uda Alfi, uda Taufik, mksh supportnya ya.. uda Cinghe ayo jgn mentok cari tau yang bisa bahasa C,mas Ali..jgn patah semangat ya, mesti sabar dan jangan takut..mba Ani, mba Exma, jangan ngambek sama pak Slamet ya, tujuan pak slamet itu baik lho..Mba Vita, semangat mba!!..mba Mirna..maaf ya mba nov duluan. jgn sedih gt..kejar terus pak Haris n pa Djoko nya,mba pasti bisa.. mas Gandhi, mas Eko, mas Hendra..
- @ Mas Jouhar S.T. ITS..walaupun kita blm pernah bertemu thanks bgt udah bantuin jelasin ttg osiloskop, ADC, n mcm2..smg suatu saat kita bertemu muka ya, dan nov akan ucapkan terimakasih lgsg..Mas Rozy AKPRIND..mksh dah ngajarin ak mikro..Mas Hendri Dosen UTY mksh dah bantuin jelasin all of myproject..
- @ BE7528TE..big power of vehicles..mksh motorku tercinta, yang tidak pernah mengeluh silu temenin ak ke kampus, ke csm, ke mas eka, beli mkn, jalan2, maaf ya telat2 terus servisnya..ak janji entar ga telat lg deh..
- @ Dua sahabatku..Bowo (hukum '02)..yang kamu dimana skrg? Kpn kita nonkrong n ketawa brg lg?? Yang, berubah ya..jgn begitu lagi..pliz..Aemiere..maaf ya ak selalu janji utk bertemu, tp ak tak pernah tepati..sukses bt skripsinya (ak tdk akan pernah lupa ttg gelas itu.."jangan liat kadonya jangan liat bungkusnya tapi keikhlasan persahabatan kita" Amir><bowo).
- @ Jogja..sweet city..in ur'place I've learned 'bout lifes..
- @ Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terima kasih.

Yogyakarta, 07 Agustus 2007

Novi Yunita

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan I.....	ii
Halaman Pengesahan II.....	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Halaman Motto.....	vi
Kata Pengantar.....	vii
Daftar Isi.....	xiii
Daftar Gambar.....	xvii
Daftar Tabel.....	xix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan.....	2
E. Kontribusi.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Osiloskop	4
1. Osiloskop Analog (<i>ART- Analogue Real Time</i>)	5
2. Osiloskop Digital (<i>Digital Storage Ossilloscope</i>)	6
B. Pengukuran Menggunakan Osiloskop	7
1. Pengukuran Tegangan.....	7
2. Pengukuran Periode dan Frekuensi	8
C. Operational Amplifier	9
1. Penguat Membalik (<i>inverting</i>).....	11
2. Penguat Tak Membalik (<i>non inverting</i>).....	12
3. Op-Amp 741.....	13
4. <i>Voltage Follower Amplifier</i> (penyangga)	14
D. Pengubah Analog ke Digital (ADC).....	15
E. Port Serial	22
1. <i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>	25
2. Konverter RS-232	26
F. Mikrokontroler	28

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

A. Prosedur Penelitian	30
1. Analisis Kebutuhan.....	31
2. Spesifikasi Awal Alat.....	32
3. Desain Alat.....	32
4. Verifikasi.....	35
5. Prototipe.....	36
6. Validasi	36
B. Bahan.....	37

BAB IV ANALISIS PERANCANGAN ALAT

A. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	41
1. Rangkaian Pengkondisi Sinyal	41
2. Rangkaian ADC.....	43
3. Rangkaian Mikrokontroler	44
4. Rangkaian Catu Daya.....	47
B. Perancangan <i>Software</i>	48
1. Spesifikasi <i>Software</i>	48

C. Validasi Sistem	54
1. Kalibrasi.....	55
2. Pengambilan Data.....	55
a. Data Hasil Pengujian Osiloskop <i>Input</i> Tegangan DC	56
b. Data Hasil Pengujian Osiloskop <i>Input</i> Tegangan AC.....	59
c. Data Hasil Pengujian Osiloskop <i>Input</i> Frekuensi	61

BAB V KESIMPULAN DAN DISKUSI

A. Kesimpulan	69
B. Diskusi	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tampilan layar sebuah osiloskop	5
Gambar 2.2. Tampilan gelombang sinus.....	7
Gambar 2.3. Pengukuran tegangan pada skala vertikal	8
Gambar 2.4. Pengukuran waktu pada skala horizontal.....	9
Gambar 2.5. Simbol op-amp	11
Gambar 2.6. Penguat membalik.....	11
Gambar 2.7. Penguat Tak Membalik	12
Gambar 2.8. LM741	13
Gambar 2.9. Rangkaian <i>voltage follower amplifier</i>	14
Gambar 2.10. ADC 0820	16
Gambar 2.11. Blok diagram ADC 0820.....	18
Gambar 2.12. Penyamplingan sinyal (analog) ke digital.....	19
Gambar 2.13. Contoh aliasing.....	21
Gambar 2.14. Port serial pada komputer (DB-9)	22
Gambar 2.15. IC MAX-232	27
Gambar 2.16. Konfigurasi IC MAX-232.....	27
Gambar 2.17. IC Atmega8535.....	29
Gambar 3.1. Prosedur langkah kerja.....	30
Gambar 3.2. Blok diagram osiloskop dengan PC	32
Gambar 4.1. Rangkaian <i>signal conditioning channel 1 & channel 2</i>	42
Gambar 4.2. Rangkaian ADC	44

Gambar 4.3. Rangkaian <i>microcontroller</i>	45
Gambar 4.4. Rangkaian RS-232	46
Gambar 4.5. Rangkaian catu daya	47
Gambar 4.6. Tampilan pada program.....	48
Gambar 4.7. Flowchart pada program utama.....	50
Gambar 4.8. Grafik perbandingan kesalahan tegangan DC	57
Gambar 4.9. Tampilan tegangan DC 10 volt	58
Gambar 4.10. Perbandingan kesalahan terhadap tegangan AC.....	60
Gambar 4.11. Tampilan tegangan AC 10 volt	61
Gambar 4.12. Perbandingan kesalahan terhadap gel sinus	62
Gambar 4.13. Frekuensi 10 KHz pada gel. Sinus.....	63
Gambar 4.14. Frekuensi 70 KHz pada gel. sinus	63
Gambar 4.15. Perbandingan kesalahan terhadap gel. segitiga	64
Gambar 4.16. Frekuensi 10 KHz pada gel. segitiga	65
Gambar 4.17. Frekuensi 70 KHz pada gel. segitiga.....	65
Gambar 4.18. Perbandingan kesalahan terhadap frekuensi gel. kotak.....	66
Gambar 4.19. Frekuensi 10 KHz pada gel. kotak.....	67
Gambar 4.20. Frekuensi 70 KHz pada gel. kotak.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perhitungan Tegangan (V_{rms})	8
Tabel 2.2. Fungsional Pin LM741	14
Tabel 2.3. Pin-pin konektor DB-9 dan fungsinya	23
Tabel 2.4. Alamat dari UART pada COM1 dan COM	26
Tabel 4.1. Hasil validasi sensor.....	54
Tabel 4.2. Perbandingan hasil pengukuran tegangan DC	57
Tabel 4.3. Perbandingan hasil pengukuran tegangan AC	59
Tabel 4.4. Perbandingan hasil pengukuran gelombang sinus	62
Tabel 4.5. Perbandingan hasil pengukuran gelombang segitiga	64
Tabel 4.6. Perbandingan hasil pengukuran gelombang kotak.....	66
Tabel 4.7. Kesimpulan %kesalahan dari besaran yang diukur	69