

## **SKRIPSI**

### **PHMETER DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA**

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



Disusun Oleh :

**Keke Alona Natalia**

**20020120081**

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

**SKRIPSI**

**PH METER DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA**



**Disusun oleh :**

**Keke Alona Natalia**

**20020120081**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2011**

**HALAMAN PENGESAHAN I**

**SKRIPSI**

**PHMETER DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA**



Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Muda

( Ir. H. Rif'an Tsaqif, MT )

(Anna Nur Nazilah Chamim, ST)

**HALAMAN PENGESAHAN II**  
**PHMETER DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA**

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan didepan dewan penguji  
pada tanggal 06 Agustus 2011

Dewan Penguji :

Ir. H. Rif'an Tsaqif, MT. (.....)  
Dosen Pembimbing Utama

Anna Nur Nazilah Chamim, ST (.....)  
Dosen Pembimbing Muda

Ir. H.M. Fathul Qodir. (.....)  
Penguji I

Helman Muhammad, ST.,MT. (.....)  
Penguji II

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

( Ir. Agus Jamal., M.Eng )

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

**Nama : Keke Alona Natalia**

**NIM : 20020120081**

**Jurusan : Teknik Elektro UMY**

Menyatakan bahwa :

Semua yang ditulis dalam naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali dasar teori yang saya cuplik dari buku yang tercantum pada daftar pustaka sebagai referensi saya dalam melengkapi karya tulis ini. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, Agustus 2011

Yang menyatakan,

Keke Alona Natalia

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini ku persembahkan untuk kedua orang tuaku yang telah memberikan seluruh apa yang dimilikinya demi masa depanku.*

*Papa dan Mamaku Tercinta, terima kasih atas bimbingan, ketauladanan, pengorbanan, kesabaran, do'a-do'a yang mama dan papa berikan buat kakak, terimakasih buat semua cinta yang mama dan papa berikan.*

*LOVE U*

*Adek-adekku tercinta Dechris Orlando Alex dan Frizke Alviona Cornelia*

*Alex yang selalu memberikan dukungan dan do'a.*

*Kalian berdua penyemangat kak ayong*

*Seluruh sahabat-sahabat yang selalu mendukungku dan untuk semua orang*

*Yang memberikan warna untuk jalan hidup ini*

## HALAMAN MOTTO

*We Are What We Think  
With Our Thoughts  
We Make Our Worlds*

*"The Future Depends On What We Do In The Present"  
(Mahatma Gandhi)*

*Be Positif and optimistic*

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaiikum Wr. Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan, kecerdasan, dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini, sehingga atas kehendak-Nya pula penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “**PH METER DIGITAL DENGAN OUTPUT SUARA**”. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi kontribusi bagi khasanah ilmu pengetahuan, khususnya bagi rekan-rekan mahasiswa.

Penulis menyadari terselesaikannya laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan, serta saran-saran yang berharga dari semua pihak, oleh karena itu dengan tulus hati penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tuaku **Alex Hamid** dan **Dience Koeidjama** serta adik-adikku **Dechris Orlando Alex** dan **Frizke Alviona Cornelia Alex** yang selalu memberikan motivasi, dukungan dan semangat kepada penulis.



2. Bapak **Ir. H.M. Dasron Hamid, M.Sc.**, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak **Ir. H. Rif'an Tsaqif., MT.** sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
4. Ibu **Anna Nur Nazilah Chamim, ST** sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan laporan ini.
5. Bapak **Ir. H.M. Fathul Qodir** sebagai Dosen Penguji I.
6. Bapak **Helman Muhammad, ST., MT.** sebagai Dosen Penguji II.
7. Bapak **Ir. Agus Jamal., M.Eng.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Bapak **Ir. Tony K. Hariadi, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah menularkan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
10. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
11. **Kunnu Purwanto S.T** yang telah banyak membantu, membimbing dan mengarahkan penulis tentang semua hal yang berkaitan dengan skripsi ini.

12. Buat **Aria S.T (sang pencerah, hehehehe)** makasih buat semua bantuan, do'a dan motivasi yang bikin mb ke optimis bisa dapet nilai bagus.. Thengkyu juga udah nemenin mb ke sebelum dan sampe' selesai pendadaran.. Aria bener-bener adek mb ke laen orang tua.. Hehehe..
- Bang Fajar, Nadya, Vira, mb Iin, Intan, devi, Billy, irawan,** dan smua sahabat yang membantu, dengan do'a dan dukungan.
13. **Mb uus&suami,** Thengkyu ya, do'a dan motivasinya mb, thengkyu juga buat gak ngomelin keke, pas treak-treak karna stress.. hihhi...
- Baby n ncek-bo,** makasih udah selalu siap jadi alat yang bikin tante keke semangat lagi. Selalu menyenangkan maenan ma kalian dan gangguin ncek sampe' nangis...Hehehehe
14. **Mb galuh&suami,** juga **Ura zulaikha,** makasih do'anya.. Jauh dari spanyol, sampe' lho.. Heee
15. **Sisters dan Brothers Ananda Marga,** thengkyu buat do'anya.. Dan buat pelajaran meditasi yang bisa bikin keke lebih tenang.. Ikutan DC selalu menyenangkan, dapat ilmu, penuh tawa, juga selalu dapat makanan vegetarian enak...heheheee..
16. Teman-teman seperjuangan Elektro 2002.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Terima Kasih.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penelitian

penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Tidak ada yang dapat penulis berikan selain ucapan terimakasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

*Wassalammu'alaiikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, Agustus 2011

Penulis

Keke Alona Natalia

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Produk yang Dihasilkan .....	2
1.5 Manfaat atau Kontribusi yang diperoleh .....	2

1.6 Pelaksanaan Pekerjaan .....	4
1.6.1 Tahap – tahap pekerjaan .....	4
1.6.2 Kronologis Pekerjaan .....	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Karya Yang Berkaitan.....	6
2.2 Dasar – dasar Teori .....	6
2.2.1 Teori pH .....	6
2.2.2 Sensor pH BTA .....	7
2.2.3 Mikrokontroller .....	8
2.2.4 LCD .....	11
2.2.5 IC Perekam Suara ISD2590 .....	13
2.2.6 Catu Daya.....	18
2.3 Spesifikasi Garis Besar dari Produk yang Direncanakan.....	18
<b>BAB III PERANCANGAN, PEMBUATAN, DAN PENGUJIAN</b>	
3.1 Perancangan .....	20
3.1.1 Perancangan Perangkat Keras .....	20
3.1.1.1 Mikrokontroller Atmega16 .....	20
3.1.1.2 Rangkaian Sensor pH BTA .....	21
3.1.1.3 Rangkaian penampil LCD .....	22
3.1.1.4 Catu Daya.....	23
3.1.1.5 Rangkaian Keseluruhan .....	24

3.1.2 Perancangan Perangkat Lunak .....	25
3.1.2.1 Spesifikasi perangkat Lunak .....	25
3.1.2.2 Operasional Perangkat Lunak .....	29
3.2 Proses Pembuatan dan Pengerjaan .....	31
3.2.1. Pengadaan Bahan .....	31
3.2.2. Proses Pengerjaan Perangkat.....	32
3.2.2.1. Pengerjaan perangkat Keras .....	32
3.2.2.2. Pengerjaan perangkat Lunak .....	33
3.3 Pengujian.....	37
3.3.1. Pengujian Catu daya.....	37
3.3.2. Pengujian Sensor .....	38
3.3.3. Pengujian Penampil.....	40
3.3.4. Pengujian ISD2590 .....	40
3.3.5. Pengujian Keseluruhan Alat.....	42
3.4 Kalibrasi .....	42
3.4.1.Peralatan dan Bahan kalibrasi .....	42
3.4.2. Langkah-langkah pengujian .....	42
3.5 Analisis data Pengukuran.....	43
 <b>BAB IV PRODUK AKHIR DAN DISKUSI</b>	
4.1 Spesifikasi Dari Produk Akhir .....	45
4.2 Analisis Kritis Atas Produk Akhir .....	45
4.3 Pelajaran yang diperoleh .....	46

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan ..... 47

5.2 Saran..... 47

**DAFTAR PUSTAKA** ..... 48

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Hasil validasi catu daya untuk <i>regulator</i> LM7805.....	37
<b>Tabel 3.2</b> Hasil pengujian sensor pH BTA.....	39
<b>Tabel 3.3</b> Pengujian ISD2590.....	40
<b>Tabel 3.4</b> Pengujian fungsi Bagian –Bagian Sistem .....	41
<b>Tabel 3.5</b> Pengujian Larutan Basa.....	41
<b>Tabel 3.6</b> Pengujian Larutan Asam .....	41



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Sensor <i>pH BTA Vernier</i> .....	8
<b>Gambar 2.2.</b> Molekul Batang dalam LCD.....	12
<b>Gambar 2.3.</b> Penyusun LCD.....	13
<b>Gambar 2.4.</b> Diagram Blok ISD2560/75/90.....	14
<b>Gambar 2.5.</b> Struktur pin ISD2560/75/90 .....	14
<b>Gambar 2.6.</b> Blok Diagram Hubungan Antar Perangkat.....	19
<b>Gambar 3.1.</b> Sistem Minimum ATmega16.....	20
<b>Gambar 3.2.</b> Rangkaian Sensor .....	21
<b>Gambar 3.3.</b> Penampil LCD 16X2 .....	23
<b>Gambar 3.4.</b> Catu Daya .....	23
<b>Gambar 3.5.</b> Rangkaian Keseluruhan.....	24
<b>Gambar 3.6.</b> Alur Program .....	30
<b>Gambar 3.7.</b> Jendela CodeVision AVR.....	33
<b>Gambar 3.8.</b> Setting Chip yang digunakan.....	34
<b>Gambar 3.9.</b> Setting Port yang digunakan.....	34
<b>Gambar 3.10.</b> Setting LCD .....	35
<b>Gambar 3.11.</b> Setting ADC .....	35
<b>Gambar 3.12.</b> Penyimpanan Project .....	36
<b>Gambar 3.13.</b> Project yang Siap dikerjakan .....	36
<b>Gambar 3.14.</b> Proses Pengujian Sensor .....	38