

**SKRIPSI**

**KALKULATOR BERSUARA UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh**

**Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



Disusun oleh :

**EDWIN ARYAFIANTO**

**20020150002**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**

**KALKULATOR BERSUARA UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Disusun oleh :

**EDWIN ARYAFIANTO  
20020150002**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2008**

**LEMBAR PENGESAHAN I**

**SKRIPSI**

**KALKULATOR BERSUARA UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA**

**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

**Disusun oleh:**

**EDWIN ARYAFIANTO**

**20020150002**

**Telah disetujui dan disahkan oleh:**

**Dosen Pembimbing I**



**Dosen Pembimbing II**



**Ir. HM. Ikhsan**

**LEMBAR PENGESAHAN II**

**SKRIPSI**

**KALKULATOR BERSUARA UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA**

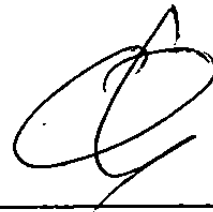
**Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh  
Gelara Sarjana S-1 Progam Studi Teknik Elektro  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji  
pada tanggal: 17 Maret 2008.

Dewan Penguji:

**Ir. Rif'an Tsagif A, MT**

Dosen Pembimbing I




Tanggal:



**Ir. HM. Ikhsan**

Dosen Pembimbing II

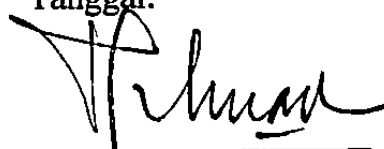
Tanggal:



**Ir. Bledug Kusuma Prasaja, MT**

Dosen Penguji III

Tanggal:



**Helman Muhammad, ST, MT**

Dosen Penguji IV

Tanggal:



Ketua Jurusan



## PERNYATAAN I

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Edwin Aryafianto

NIM : 20020150002

Jurusan : Teknik Elektro

Konsentrasi : Telekomunikasi

Judul : Kalkulator Bersuara Untuk Penyandang Tuna Netra

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar 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 karya ilmiah yang lazim

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala keagungan dan kemuliaan  
semata hanya milik dan bagi Allah SWT.  
yang telah melimpahkan segala nikmat dan karunia-Nya.

Ku persembahkan  
karya Tugas Akhir ini kepada :

Bapak dan Mamak di Lombok timur tercinta  
Atas Doa Restunya, Nasehatnya.

Adik Ku ( Rian Esa Permana 'n Sega priahmadan )  
Atas Doanyam, Mudah2An Kalian Juga Cepat Lulus  
Tetap Semangat, Jangan Putus Asa  
Pasti Ada Jalan Keluarannya

Intan Prasiskha (Cinta Ku)  
Atas Dukungan dan Doanya

Semua dosen-dosen elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta,

Di B.C. Di T.H. Di P.L. Di L.L.

## MOTTO

"Allah menganugerahkan Al-Hikmah (pemahaman yang dalam tentang Al- Qur'an dan As'Sunnah) kepada orang yang Dia kehendaki. Siapa yang dianugerahi Al-Hikmah itu, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Hanya orang-orang yang berakal lah yang dapat mengambil pelajaran (firman Allah)"

(QS. Al-Baqoroh : 169)

"Sesungguhnya dalam kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada Allah lah hendaknya kamu memohon dan berharap"

(QS. Asy-Syarah : 6 - 8)

*Harus tenang, sabar, serta jangan gugup dalam menghadapi kesulitan dan kesukaran. Mencari ilmu adalah kewajiban bagi semua muslim.*

*Tinta para sarjana sama dengan darah para syuhada.*

Kita dapat belajar dari kejadian-kejadian dimasa lalu, namun kita tidak dapat hidup dimasa lalu.

**Hidup yang penuh arti tidak dapat dimiliki ia harus direbut.....arti hidup tidak pernah dipunyai, ia harus diperjuangkan.**

**Jika mendapat masalah, mundurlah sedikit agar dapat mengambil pandangan yang lebih luas. Anda akan melihat peluang untuk menyadari bahwa semua masalah itu pada akhirnya bukan apa-apa.**



## KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

*Alhamdulillah*, puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, tak lupa pula sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad *Sholallohu 'Alaihi Wassallam*, semoga kita senantiasa mendapatkan syafa'atnya. Amin...

Laporan skripsi yang berjudul **"KALKULATOR BERSUARA UNTUK PENYANDANG TUNA NETRA"** ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Strata 1 (S1) yang telah ditetapkan oleh Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari terselesainya 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 terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Slamet Suropto selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif A, MT. selaku Dosen Pembimbing Utama yang dengan penuh kearifan dan kesabaran memberikan bimbingan, petunjuk dan pengarahan serta dorongan kepada penulis.

3. Bapak Ir. HM. Iksan, selaku Dosen Pembimbing Muda yang dengan penuh ketulusan dan kesabaran memberikan bimbingan petunjuk dan pengarahan serta dorongan kepada penulis.
4. Bapak Ir. Bledug Kusuma Prasaja, MT. dan Helman Muhammad, ST, MT. selaku dosen penguji.
5. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif, MT, Ir. HM. Fathul Qodir dan Ir. HM. Iksan yang telah mengadakan KUMAT (Kumpulan Malam Jum'at) guna mempercepat proses pengerjaan skripsi.
6. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, khususnya para Dosen yang telah memberikan ilmunya kepada penulis selama masa kuliah.
7. Bapak dan Mamak di Lombok Timur yang tercinta, terima kasih atas semua yang diberikan untuk anak2 nya terutama untuk pendidikan. Terima kasih atas semua nasehat2, dukungannya, terutama doa restunya, kasih sayangnya. Dan juga untuk Rian dan Segi terimakasih dan cepat lulus ya....!!
8. Semua keluarga Ku yang ada di Lombok dan Temanggung atas doa dan dukungannya.
9. Terimakasih juga buat mas Ony dan keluarga.
10. Spesial thanks untuk Intan (Tabis Ndut / Jinten) atas semua perhatiannya dan cintanya sampai saat ini, membuat hidupku jadi penuh dengan warna. Sabar ya Bis....???!!!
11. Anak-anak kost nitipuran Arell, Yayan, Udhin, Budi, Anton, Miftah, Rizky, Sihi, Rifa'..thanks for you all.

12. Teman-teman Almamater anak-anak Teknik Elektro 2002, Arel, Udin, Safar, Dodi kecil, Dodi gedhe, Dodo (Wayang), Lia, Surya, Dendy, Bambang, Budi wonosari, Desiawan, Supri dan lain-lain yang tidak disebutkan namanya.

13. Thanks to Endra Cinghe, Arjun, terima kasih atas semua bantuannya.

14. Terima kasih juga untuk teman-teman YMCI (Yamaha Mx Club Indonesia) atas doanya. Dzaki, Firman, Aan, Mas Gunawan, Mas Didik, Mas Manto, Mas Ivan arta tempat biasa cetak foto, Ox, Mas Kuncoro, Femmy Emanuel yang buat aku nyasar ke Bandung, mantan Ymci Adi n' Mas Andi. Pokoknya semuanya dah... tetap semangat, tetap touring slalu (entar gua dikabari ya kalo mo touring2 lagi, terutama kalo ke Bromo ok Bro...!!!), banyolan2 kalian luar biasa, jaga slalu hub kekeluargaan Ymci Jogja n' All Chapter. Bravo.....YMCI !!!!

Terima kasih juga atas semua sambutan dan jamuan yang telah diberikan pada Chapter2 Ymci yang telah saya singgahi dan saya kunjungi, maaf merepotkan.

Terima kasih juga untuk motor Yamaha Mx Biru AA4034VE yang telah membawaku kemanapun aku pergi dan gak pernah macet, insy akan kurawat juga engkau motor sampai aku dapat penggantinya.

15. Terima kasih atas doanya, nasehatnya, dan segala bantuannya untuk anak2 kos 'Anti Rayap Ontorejo 157' Pak Lukman, Pak Andi, Om Riski, Om Fales, Takin, Budi, Salim, Faisal, Kang Otong. Juga untuk Si Embah dan Mbak Atik sekeluarga, saya sering ngUtang makannya.

16. Dan semua nihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu

Semoga amal dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang setimpal. Semoga tugas akhir ini bermanfaat, Amin...

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh**

## **DAFTA ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN I .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN II.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN I .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	1
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Skripsi.....	2
E. Kontribusi.....	2
F. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II. DASAR TEORI.....</b>	<b>4</b>

1. Operasi Penjumlahan .....	4
2. Operasi Pengurangan .....	5
3. Operasi Perkalian.....	5
4. Operasi Pembagian .....	6
B. Pusat Unit Pengendali .....	6
C. Keypad 4X4.....	11
D. Pengolahan Informasi Suara .....	13
1. Message Cueing (M0).....	15
2. Delete EOM Makers (M1).....	15
3. Message Looping (M3).....	15
4. Consecutive Addressing (M4) .....	15
5. CE Level Activated (M5) .....	16
6. Mode Push-Button (M6).....	16
E. Angka Dan Huruf Braille .....	16

### **BAB III. METODOLOGI .....**

A. Prosedur Perancangan .....	20
B. Analisis Kebutuhan .....	21
C. Spesifikasi .....	21
D. Desain .....	22
1. Perangkat Keras .....	22
2. Perangkat Lunak .....	23

F. Verifikasi .....	25
G. Validasi .....	27
H. Rencana Kerja.....	28
<b>BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
A. Perangkat Keras .....	29
1. Rangkaian Mikrokontroler AT90S2313 .....	29
2. Rangkaian <i>Keypad</i> 4X4 .....	31
3. Rangkaian IC ISD2560.....	32
4. Rangkaian Catu Daya .....	33
5. Rangkaian Lengkap .....	35
B. Perangkat lunak.....	36
1. Program Menampilkan Suara .....	37
2. Program Penjumlahan.....	39
3. Program Pengurangan.....	40
4. Program Perkalian .....	40
5. Program Pembagian.....	41
6. Program Membaca Tombol <i>Keypad</i> .....	42
C. Analisa Penyampaian Suara Hasil Perhitungan .....	43
D. Cara Kerja Alat .....	45
1. Secara elektronik .....	46
2. Dari sisi pemakai .....	46
E. Validasi Sistem .....	47

F. Implementasi Alat.....	49
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>	<b>53</b>
A. Kesimpulan .....	53
B. Saran .....	53

**Daftar Pustaka**

**LAMPIRAN**

Lampiran A : Surat Keterangan Penelitian dan kuisisioner

Lampiran B : Listing Program

Lampiran C : Datasheet ISD2560

Lampiran D : Datasheet AT89C2012



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur mikrokontroler AT90S2313.....	7
Gambar 2.2 Konfigurasi pin mikrokontroler AT90S2313 .....	8
Gambar 2.3. Peta memori mikrokontroler AT90S2313 .....	10
Gambar 2.4. <i>Keypad</i> matrik 4x4 .....	12
Gambar 2.6. Diagram blok ISD2560 .....	13
Gambar 2.7. Gambar kode Braille .....	16
Gambar 2.8. Gambar urutan titik pada Braille .....	17
Gambar 3.1. Prosedur perancangan .....	20
Gambar 3.2. Blok diagram rangkaian.....	22
Gambar 3.3. Diagram alir sistem.....	24
Gambar 4.1. Rangkaian mikrokontroler AT90S2313.....	29
Gambar 4.2. Rangkaian osilator .....	30
Gambar 4.3. Rangkaian reset.....	30
Gambar 4.4. <i>Keypad</i> 4x4 .....	31
Gambar 4.5. Rangkaian ISD2560.....	32
Gambar 4.6. Rangkaian unit catu daya .....	34
Gambar 4.7. Rangkaian lengkap.....	35
Gambar 4.8. Diagram alir system .....	36
Gambar 4.9. Diagram alir membaca keypad .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Huruf a-j.....	17
Tabel 2.2. Huruf k-t .....	18
Tabel 2.3. Huruf u-z.....	19
Tabel 31. Jadwal Rencana Kerja.....	28
Tabel 4.1. Data rekaman suara pada IC ISD2560.....	33
Tabel 4.2. Konversi dari tiap penekanan tombol .....	43
Tabel 4.3. Data uji validasi .....	47
Tabel 4.4. Hasil uji validasi tombol <i>keypad</i> .....	48
Tabel 4.5. Distribusi responden .....	49
Tabel 4.6. Hasil pengamatan .....	50