

**SKRIPSI**

**PERANCANGAN  
TELEMETRI KETINGGIAN PERMUKAAN AIR**

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



**Oleh:**

**Ismail Budyanto**

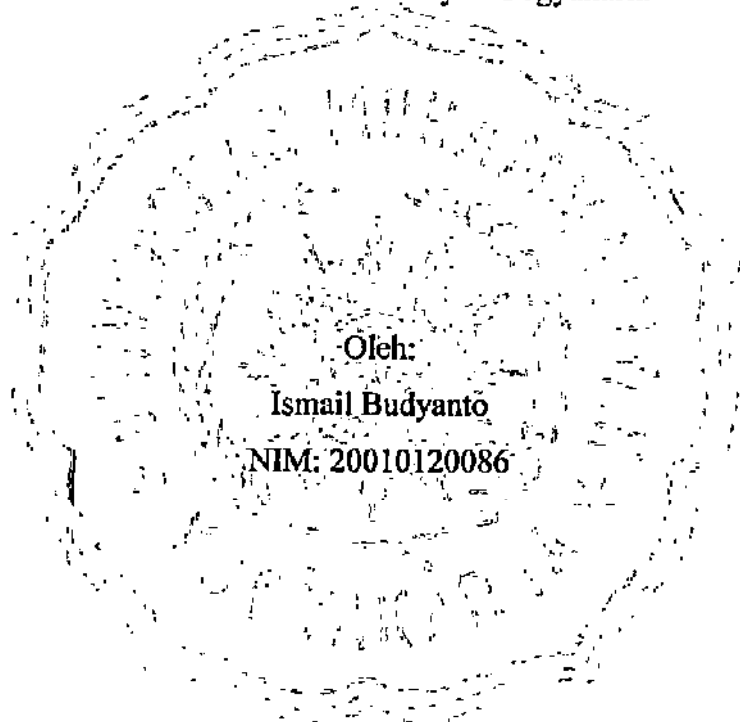
**NIM: 20010120086**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**SKRIPSI**  
**PERANCANGAN**  
**TELEMETRI KETINGGIAN PERMUKAAN AIR**

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



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

# HALAMAN PENGESAHAN I

SKRIPSI

## PERANCANGAN TELEMETRI KETINGGIAN PERMUKAAN AIR

Disusun oleh:

Ismail Budyanto

NIM: 20010120086

Telah diperiksa dan disetujui:

Dosen Pembimbing Utama

Ir. Hledug Kusuma Praesaja, M.T.

Dosen Pembimbing Muda

Surya Rudi Iasmara, S.T., M.T.

## HALAMAN PENGESAHAN II

### PERANCANGAN TELEMETRI KETINGGIAN PERMUKAAN AIR

Skripsi ini telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji

Pada tanggal 29 Mei 2007

Dosen Penguji:

(Ketua Penguji / Pembimbing Utama)

  
Ir. Bledug Kusuma Prasaja, M.T.

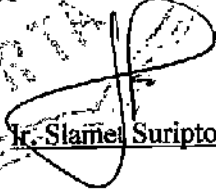
(Anggota Penguji / Pembimbing Muda)

  
Surya Budi Lesmana S.T.,M.T

(Anggota Penguji)

  
Ir. Tony K. Hariadi, M.T.

(Anggota Penguji)

  
Ir. Slamet Suropto.

Menyetujui,

Ketua Jurusan

Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Ir. Tony K. Hariadi, M.T.

## HALAMAN PERNYATAAN

Bahwa semua yang tertulis dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan atau bukan menjiplak hasil karya orang lain, kecuali yang secara tertulis dijadikan acuan dalam penulisan naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya siap menerima sanksi dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sesuai dengan peraturan yang berlaku.

## HALAMAN PERSEMBAHAN

**Skripsi ini aku persembahkan :**

Allah swt atas karunia dan rahmatMu yang telah memberiku kesabaran, ketabahan dalam menjalani proses pengerjaan skripsi ini, makasih ya allah engkau telah mengabulkan permintaanku

*Kedua orang tuaku bapak Sukarjo dan Ibu Fatima Ahmad beserta adik-adikku Heru, Sri dan Fitri (Wit) yang selalu memberikan kasih sayang dan cintanya sehingga aku tetap semangat menyelesaikan tugas ini.*

**Keluarga besar ibu dan bapakku, karena doa kalian semua, hanya satu kata yang terucap terima kasih yang sekecil apapun**

## MOTTO

***Jadilah yang terbaik bagi dirimu sendiri,***

**Dan**

***berikan yang terbaik untuk semua!***

## KATA PENGANTAR

Informasi tinggi permukaan air sangat penting untuk diketahui, terutama pada bak penampung air yang berada di rumah. Bak penampung yang terbuat dari plastik, aluminium dan semen tidak dapat memberikan informasi ketinggian permukaan air yang ada didalamnya sehingga tidak dapat diketahui apakah bak tersebut masih terisi air atau masih kosong.

Melalui skripsi ini, dibahas sedikit tentang penerapan teknologi pemantauan tinggi permukaan air menggunakan sistem telemeteri. Sistem pemantauan ini digunakan untuk otomatisasi pemantauan tinggi permukaan air pada bak penampung air dari jarak jauh. Sistem pemantauan ketinggian permukaan air ini memanfaatkan *microcontroller* sebagai komponen pengolah datanya.

Dengan mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rizki dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini, guna memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Ir. Bledug Kusuma Prasaja., M.T., selaku Dosen Pembimbing Utama.
2. Bapak Surya Budi Lesmana, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Muda.
3. Bapak Ir. Tony K. Hariadi, M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



4. Bapak, Ibu dan keluarga ku yang telah memberikan kasih sayang dan do'anya, mendukung dan memberikan kesempatan bagiku untuk menyelesaikan studi dan penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak H. Wibowo Joko Harjono, Bc.IP., S.H., MM., dan Ibu Hj. Supriyati, BBA,SE.,MM. terima kasih atas segenap motivasi dan serta do'anya, sehingga tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.
6. Mas Prianggoro Agung Wibowo, S.H., M.H, Mas Priambodo Adi Wibowo, SH, M.H., Mbak Alfiani Arumndari, S.H., terima kasih atas dukungannya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Ir. Tony K. Hariadi, M. T., sebagai dosen penguji I atas waktunya.
8. Bapak Ir. Slamet Suropto sebagai dosen penguji II atas waktunya.
9. Segenap pimpinan, dosen dan karyawan Fakultas Teknik UMY.
10. Semua anggota tim sepejuangan skripsi; Mas Gandi , Musa, Mbak Ani dan Mbak Mirna , Septo, Mas Umam, Hari Borne, makasih atas waktunya.
11. Teman – teman ku yang sudah berhasil menyandang gelar S.T., ( Hendra, Dika, Dwi, Yuli, Kholid, Hidayat ) makasih atas motivasi dan doanya.
12. Sahabat – sahabatku : Aris tianto, Adi, Aris Tokan, Hasani, Hafni, Sri Kaliandri, Sukri; yang selalu memacu semangatku untuk

13. Teman-teman Hitcher ( Koko, Indra, Ian, Tendri, Husni, Pungki, Sandi, Beni Togoe, Andre, Bowo, Faisal S.H, Dede S.E,) makasih atas bantuan doa dan ngobrol – ngobrolnya.
14. Teman – teman Alumni SMU 1 Ende: Indra Tasmin Karim, S.T., Roberto, S.T., Ferly.W, S.T., Yanti, S.E., Neldis, Made dan Sinca. ( makasih sangat atas kebersamaannya mudah – mudah persahabatan yang kita bangun tetap terjalin dan *neverending*).
15. AB 4905VG dan V/10 yang telah setia menemani disetiap waktu dalam menyelesaikan tugas kuliah dan penyelesaian skripsi ini.
16. Bapak Ir. Rif'an Tsaqif, M.T., Ir. Fatul Qodir dan bapak Ir. M. Ikhsan dan Teman – teman di forum KuMat ( Kumpulan Malam Jum'at) makasih atas sumbangan sarannya dan motivasi selama ini.
17. Semua pihak yang telah memotivasi dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT berkenan memberikan kebaikan kepada semua pihak tersebut. Amin.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan berminat

untuk melakukan penelitian lanjutan atas topik yang dibahas dalam skripsi ini

## DAFTAR 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.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMANPERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I LATAR BELAKANG.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar belakang masalah.....</b>	<b>1</b>
<b>B. Identifikasi Masalah.....</b>	<b>2</b>
<b>C. Batasan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>D. Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>E. Sistematika Penulisan.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
<b>A. Tinggi Permukaan Air.....</b>	<b>5</b>
<b>B. Pengukuran Tinggi Permukaan Air.....</b>	<b>5</b>

<b>C. Telemetri.....</b>	<b>9</b>
<b>D. Mikrokontroler.....</b>	<b>10</b>
<b>E. DTMF ( <i>Dual Tone Multy Frrequency</i> ) .....</b>	<b>18</b>
<b>F. LCD.....</b>	<b>19</b>
<b>G. Tahanan ( resistansi ) .....</b>	<b>23</b>
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>	<b>24</b>
<b>A. Prosedur Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>B. Analisis Kebutuhan.....</b>	<b>25</b>
<b>C. Spesifikasi Alat.....</b>	<b>25</b>
<b>D. Blok Diagram.....</b>	<b>26</b>
<b>E. Perancangan Sistem.....</b>	<b>27</b>
1. Perangkat Keras.....	27
2. Perangkat Lunak.....	32
<b>F. Alat dan Bahan.....</b>	<b>41</b>
<b>G. Pengujian .....</b>	<b>43</b>
<b>H. Verifikasi .....</b>	<b>45</b>
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>46</b>
<b>A. Pengambilan Data.....</b>	<b>45</b>
1. Cara Mengambil Data.....	46
2. Data Pengamatan.....	48
<b>B. Analisis Data.....</b>	<b>52</b>
1. Data Resistansi.....	52
2. Data Volt Sensor.....	54

3. Data ADC.....	57
4. Data Sinyal DTMF.....	58
5. Data Tampilan Tinggi Permukaan Air pada LCD.....	59
6. Data Pengujian Terhadap Jarak.....	59
7. Kinerja Sistem.....	59
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. KESIMPULAN.....	61
B. SARAN.....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Mistar Ukur. ....	6
<b>Gambar 2.2.</b> Mistar Ukur Penampang.....	7
<b>Gambar 2.3.</b> Grafik Alat-Ukur Otomatis. ....	8
<b>Gambar 2.4.</b> Instalasi Alat-Ukur Permukaan Air Tipikal .....	9
<b>Gambar 2.5.</b> Tampilan Pin ATmega8535. ....	10
<b>Gambar 2.6.</b> Register ADMUX.....	15
<b>Gambar 2.7.</b> Register ADCSRA. ....	17
<b>Gambar 2.8.</b> IC-IC DTMF buatan Mitel .....	19
<b>Gambar 2.9.</b> <i>Liquid Crystal Display</i> .....	20
<b>Gambar 3.1.</b> Alur Pengerjaan Proyek .....	24
<b>Gambar 3.2.</b> Diagram Blok Pengirim. ....	26
<b>Gambar 3.3.</b> Diagram Blok Penerima.....	26
<b>Gambar 3.4.</b> Diagram Dasar Mikrokontroler. ....	28
<b>Gambar 3.5.</b> Rangkain Input Sensor ke Mikrokontroler .....	29
<b>Gambar 3.6.</b> Rangkaian Pembangkit DTMF MT8880.....	30
<b>Gambar 3.7.</b> Rangkaian Pembangkit DTMF MT8870.....	31
<b>Gambar 3.8.</b> Rangkaian Penerima LCD.....	32
<b>Gambar 3.9.</b> Diagram Alir Sistem Pengirim.. ....	33
<b>Gambar 3.10.</b> Diagram Alir Baca Data ADC.....	34
<b>Gambar 3.11.</b> Diagram Alir Konversi Data 4 Bit Ke Data Tinggi Muka Air.. ....	35
<b>Gambar 3.12.</b> Diagram Alir Membandingkan Nilai DTMF .....	37

<b>Gambar 3.13.</b> Diagram Alir Sisi Penerima.....	38
<b>Gambar 3.14.</b> Diagram Alir Membaca Nada DTMF .....	38
<b>Gambar 3.15.</b> Diagram Alir Tampilkan ke LCD.....	40
<b>Gambar 3.16.</b> Diagram Alir Pembacaan Data EEPROM.....	40
<b>Gambar 4.1.</b> Grafik Rerata Resistansi Potensiometer.....	54
<b>Gambar 4.2.</b> Grafik Rerata Resistansi Potensiometer.....	54
<b>Gambar 4.3.</b> Grafik <i>Vout</i> Terhadap Tinggi Permukaan Air.....	56
<b>Gambar 4.4.</b> Grafik Linieritas <i>Vout</i> Terhadap Tinggi Permukaan Air .....	57
<b>Gambar 4.5.</b> Tampilan Tinggi Permukaan Air pada LCD .....	50

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> Nilai Baud Rate .....	14
<b>Tabel 2.2.</b> Pilihan Tegangan Referensi .....	15
<b>Tabel 2.3.</b> Bit Pembaca Saluran ADC.....	16
<b>Tabel 2.4.</b> Pilihan <i>Prescaler</i> ADC .....	17
<b>Tabel 2.5.</b> Konfigurasi pin LCD M1632.....	21
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil Pengukuran Nilai Resistansi Potensiometer .....	48
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Pengukuran <i>Vout</i> Sensor .....	49
<b>Tabel 4.3.</b> Data Alamat ADC .....	49
<b>Tabel 4.4.</b> Konversi Data ADC ke Data Tinggi Permukaan Air .....	50
<b>Tabel 4.5.</b> Keluaran Sinyal DTMF .....	50
<b>Tabel 4.6.</b> Data Tampilan Tinggi Permukaan Air pada LCD .....	51
<b>Tabel 4.7.</b> Pengujian Terhadap Jarak .....	51
<b>Tabel 4.8.</b> Analisis Data Resistansi .....	52
<b>Tabel 4.9.</b> Analisis Perhitungan <i>Vout</i> .....	55
<b>Tabel 4.10.</b> Analisis Pengukuran <i>Vout</i> .....	56
<b>Tabel 4.11.</b> Fungsi Bagian-Bagian Sistem .....	60



## DAFTAR LAMPIRAN

### LAMPIRAN A

Data sheet AVR ATmega 8535 ..... A-1 – A-73

### LAMPIRAN B

Data Sheet IC DTMF 8880/8880 .....B-1 – B-7

### LAMPIRAN C

Data Sheet IC DTMF 8870 .....C-1 – C-5

### LAMPIRAN D

Data Sheet LCD 16X2 HITACHI .....D-1 – D-16

### LAMPIRAN E

Gambar Diagram .....

E-1 – E-3