

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karyaku ini kupersembahkan kepada :

1. Allah SWT, yang telah melimpahkan begitu banyak nikmat dan karunianya untukku, sehingga hamba-MU ini dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tuaku yang selama ini sudah merawatku dan membimbing aku sampai dengan saat.
3. Kakakku yang selama ini selalu ada saat diriku sedang dalam keadaan susah ataupun senang.
4. Kekasihku Nana Nurhayati yang selalu sabar menghadapi sifatku yang keras.
5. Teman kontrakan yang selalu menghibur aku, HAMZAH, ALDI, RIO terima kasih untuk semuanya.
6. Sahabatku Solehkan terima kasih untuk semuanya.
7. Teman kos-kosan Ade, Sahru, Roni, Topik dan masih banyak lagi.
8. Keluarga besar Mikrokontroler And Robotic Club (MRC)
9. Mas Rama yang tanpa lelah membimbing aku yang bodoh ini.
10. Mas Yusvin yang sangat lucu tingkahnya.
11. Rekan seperjuangan Teknik Elektro 2011.

## **MOTTO**

**“ SEMUA KEJADIAN PASTI AKAN ADA AKHIRNYA, ENTAH AKAN BERAKHIR  
DENGAN KABAR BAIK ATAU BERAKHIR DENGAN KABAR BURUK. KITA HANYA  
BISA BERDOA DAN BERUSAHA SAJA”**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb.*

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kenikmatan, kebahagiaan dan segala macam keajaiban dalam kehidupan ini sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR KONTUR ELEVASI DASAR SUNGAI”**. Penulisan tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu secara tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orang Tua Ku dan Kakakku yang selalu memberikan semangat kepada penulis
2. Ir. Agus Jamal, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Rama Okta Wiyagi, ST., M.Eng sebagai Dosen Pembimbing I dan Bapak Jaz'aul Ikhsan, ST., MT., Ph.D sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama mengerjakan semua proses tugas akhir ini

4. Segenap Dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
5. Staf Laboratorium Teknik Elektro yang telah memberikan kemudahan peminjaman instrumen pengukuran selama penelitian tugas akhir ini
6. Teman-teman seperjuangan TE 2011'UMY Solehkan, Dede, Aris, Wahyudin
7. Teman satu kontrakan, Aldi, Hamzah yang bersama dalam mengarungi kesusahan pada saat kuliah
8. Syaiful Mansyur, ST teman satu kamar saya selama mengerjakan penelitian tugas akhir ini
9. *Team Mikrokontroller & Robotic Club MRC* Pak Rama, Pak Yusfin, Tri yang saat ini menjabat ketua MRC
10. Nana Nurhayati yang insyaallah menjadi calon pendamping hidup, terima kasih sudah menemani saya dalam semua keadaan baik susah, sakit, senang dan tertawa
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, terima kasih

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemanmuan dan pengalaman dalam penelitian penyusunan tugas akhir ini 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 terima kasih atas seluruh bantuan yang telah diberikan.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir membawa manfaat yang baik dan menambah ilmu pengetahuan bagi rekan-rekan mahasiswa.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Yogyakarta, 27 Februari 2016

Penulis

Moh. Rifai Dwi Noviyanto

## 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 PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Luaran Penelitian.....	4
1.5. Tujuan.....	5
1.6. Manfaat Yang Diperoleh.....	5
1.7. Peleksanaan Pekerjaan .....	5
1.8. Sistematika Penulisan Laporan .....	10
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Dasar Teori .....	12
2.1.1. Garis Kontur .....	12

2.1.2. <i>Point Gauge</i> .....	13
2.1.3. Gelombang .....	14
2.1.3.1. Ultrasonik .....	16
2.1.3.2. Karakteristik Gelombang Ultrasonik .....	17
2.1.3.3. Periode dan Frekuensi.....	18
2.1.4. <i>Transduser</i> .....	19
2.1.5. Sensor .....	20
2.1.5.1. Sensor Jarak .....	21
2.1.5.2. Sensor Cahaya .....	23
2.1.6. <i>Median Filter</i> .....	26
2.2. <i>Software</i> .....	27
2.2.1. Proteus.....	28
2.2.3. Parallax Data Acquisition (PLX-DOQ) .....	29
2.3. Kontroler .....	32
2.3.1. Mikrokontroler .....	32
2.3.2. Komunikasi Serial .....	37
2.4. Dioda Laser .....	39
2.5. LCD 2x16.....	40
2.6. Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	41
2.7. Catu Daya.....	43
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Diagram Alir Penelitian .....	46
3.1.1. Penjelasan Blok Diagram .....	47
3.1.2. Pengambilan Data .....	49
3.2. Rancangan .....	50

3.2.1. Perancangan Sensor.....	52
3.2.1.1. Perancangan Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367) .....	52
3.2.1.2. Perancangan Sensor <i>Photo-Interrupter</i> .....	58
3.2.2. Perancangan Jalur <i>Photo-Interrupter</i> .....	61
3.2.3. Dioda Laser .....	64
3.3. Perancangan Rangkaian Kontroler .....	66
3.4. Perancangan Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	72
3.5. Perancangan <i>Software</i> Alat Pengukur Kontur Elevasi Dasar Sungai .....	74
3.6. Perancangan dan Penempatan Komponen .....	78
3.7. Pembuatan .....	81
3.7.1. Bahan Yang Dibutuhkan .....	81
3.7.2. Pengumpulan Alat Pengerjaan .....	82
3.7.3. Perangkat Lunak.....	83
3.8. Realisai .....	83

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS**

4.1. Spesifikasi Hasil Penelitian .....	87
4.2. Analisis dan Pengujian .....	88
4.2.1. Pengujian Nilai Tegangan Keluaran Regulator LM2596.....	88
4.2.2. Pengujian Sensor Jarak (HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367)) .....	89
4.2.3. Pengujian Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	100
4.2.4. Pengujian Sensor <i>Photo-Interrupter</i> .....	105
4.3. Pengujian Dalam Laboratorium Sipil.....	109



4.3.1. Pengujian Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367)	
Dalam Saluran Buatan .....	109
4.3.2. Pengujian Jalur <i>Photo-Interrupter</i> Dalam Saluran Buatan .....	121
4.3.3. Pengujian Jarak Pengiriman Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	125
4.3.4. Pengujian Sistem Pengolahan Data	
Dalam Software Microsoft Excel .....	127

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan.....	139
5.2. Saran.....	140

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	141
-----------------------------	-----

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Fungsi-fungsi Pin Pada LCD 2x16.....	41
<b>Tabel 3.1</b> Tata Letak Komponen Kontroler Utama.....	70
<b>Tabel 4.1</b> Besar Tegangan Perangkat Keras.....	89
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian Nilai HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367).....	92
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Jarak Pengiriman Data Antara Alat dan Laptop ASUS A43S Dengan Bantuan Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	104
<b>Tabel 4.4</b> Pengujian Sensor <i>Photo-Interrupter</i> .....	108
<b>Tabel 4.5</b> Hasil Uji Coba Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367) Dengan Balok Semen Warna Kuning.....	111
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Uji Coba Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367) Dengan Media Balok Kayu .....	114
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Uji Coba Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367) Dengan Media Balok <i>Paving</i> .....	116
<b>Tabel 4.8</b> Hasil Uji Coba Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367) Dengan Media Balok <i>Acrylic Nilon</i> .....	119
<b>Tabel 4.9</b> Pengujian Jalur <i>Photo-Interrupter</i> Dalam Alat <i>Multi Purpose</i> <i>Flume</i> (Saluran Buatan).....	122
<b>Tabel 4.10</b> Pengujian jarak Pengiriman Data Antara Alat dan Laptop ASUS A43S Dengan Bantuan Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	125
<b>Tabel 4.11</b> Uji Coba Pertama Pengambilan Data Sensor HRLX- MaxSonar-WRC (MB7367) Dalam Saluran Buatan.....	128
<b>Tabel 4.12</b> Uji Coba Kedua Pengambilan Data Sensor HRLX- MaxSonar-WRC (MB7367) Dalam Saluran Buatan.....	132

**Tabel 4.13** Uji Coba Ketiga Pengambilan Data Sensor HRLX-  
MaxSonar-WRC (MB7367) Dalam Saluran Buatan.....135

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> <i>Point Gauge</i> .....	2
<b>Gambar 2.1</b> Kontur Dasar Sungai.....	12
<b>Gambar 2.2</b> Alat <i>Point Gauge</i> .....	14
<b>Gambar 2.3</b> Alat Pengukur Jarak Ultrasonik.....	17
<b>Gambar 2.4</b> Blok diagram <i>Transduser Input</i> Sampai <i>Transduser Output</i> .....	19
<b>Gambar 2.5</b> Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367) .....	21
<b>Gambar 2.6</b> Dimensi Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367).....	22
<b>Gambar 2.7</b> Pengukuran Titik 0 Dari Sensor .....	23
<b>Gambar 2.8</b> <i>Photo-Interrupter</i> .....	24
<b>Gambar 2.9</b> Skematik Kaki Dari <i>Photo-Interrupter</i> .....	24
<b>Gambar 2.10</b> <i>Photo-Interrupter</i> Berlogika 1 .....	25
<b>Gambar 2.11</b> <i>Photo-Interrupter</i> Berlogika 0.....	26
<b>Gambar 2.12</b> <i>Software</i> Proteus .....	28
<b>Gambar 2.13</b> <i>Software</i> Parralax Data Acquisition.....	29
<b>Gambar 2.14</b> Penggunaan PLX-DAQ Dalam Sebuah Exel .....	31
<b>Gambar 2.15</b> ATMega16.....	33
<b>Gambar 2.16</b> Blok Diagram ATMega16 .....	34
<b>Gambar 2.17</b> Urutan Kaki ATMega16 .....	36
<b>Gambar 2.18</b> Contoh Bagan Komunikasi Serial .....	38
<b>Gambar 2.19</b> Diaoda Laser .....	39
<b>Gambar 2.20</b> LCD 2x16 .....	40
<b>Gambar 2.21</b> Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	42
<b>Gambar 2.12</b> Adaptor 3A 12V .....	44

<b>Gambar 2.23</b> Regulator LM2596.....	45
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Alir Penelitian.....	46
<b>Gambar 3.2</b> Proses Pengambilan Data .....	50
<b>Gambar 3.3</b> Diagram Blok Sistem Kontrol .....	51
<b>Gambar 3.4</b> HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367).....	52
<b>Gambar 3.5</b> Rangkaian HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367).....	53
<b>Gambar 3.6</b> Pengambilan Data Sensor .....	54
<b>Gambar 3.7</b> <i>Flowchart</i> Control Sensor Ultrasonik.....	56
<b>Gambar 3.8</b> Komukasi Serial Kontroler Pengendali Sensor HRLX-MaxSonar- WRC (MB7367) Dengan Kontroler Utama.....	57
<b>Gambar 3.9</b> <i>Flowchart</i> Proses Pengiriman Data Dari Kontroler Hingga Sensor.....	58
<b>Gambar 3.10</b> Sensor <i>Photo-Interrupter</i> dan Kaki Keluaran .....	59
<b>Gambar 3.11</b> Sensor <i>Photo-Interrupter</i> dalam Keadaan <i>High</i> dan <i>Low</i> .....	60
<b>Gambar 3.12</b> Perancangan Jalur <i>Photo-Interrupter</i> .....	60
<b>Gambar 3.13</b> Pembuatan Desain <i>Photo-Interrupter</i> .....	62
<b>Gambar 3.14</b> Menyiapkan Bahan-bahan .....	63
<b>Gambar 3.15</b> Pemotongan Jalur <i>Photo-Interrupter</i> .....	63
<b>Gambar 3.16</b> Jalur <i>Photo-Interrupter</i> .....	64
<b>Gambar 3.17</b> Rancangan Dioda Laser .....	64
<b>Gambar 3.18</b> Dioda Laser.....	65
<b>Gambar 3.19</b> Skematik Dioda Laser.....	66
<b>Gambar 3.20</b> Skematik Rangkaian Mikrokontoler Utama .....	68
<b>Gambar 3.21</b> <i>Layout</i> Mikrokontroler Utama.....	69
<b>Gambar 3.22</b> Tata Letak Komponen Kontroler Utama Dalam Gambar 3 Dimensi .....	70

<b>Gambar 3.23</b> Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	73
<b>Gambar 3.24</b> Rangkaian <i>Bluetooth HC-05</i> .....	74
<b>Gambar 3.25</b> Perancangan Code Vision AVR .....	76
<b>Gambar 3.26</b> Tampak Bawah Alat .....	79
<b>Gambar 3.27</b> Tampak Depan Alat .....	80
<b>Gambar 3.28</b> Tampak Belakang Alat .....	80
<b>Gambar 3.29</b> Proses Pemindahan <i>Layout</i> Dari Kertas <i>Art Paper</i> Ke PCB .....	84
<b>Gambar 3.30</b> Proses Perendaman PCB Beserta Kertas <i>Art Paper</i> .....	84
<b>Gambar 3.31</b> Proses Pelarutan PCB .....	85
<b>Gambar 3.32</b> Hasil Rangkaian Yang Telah Jadi.....	85
<b>Gambar 3.33</b> Proses Pengeboran PCB .....	86
<b>Gambar 3.34</b> Pemasangan <i>Hardware</i> .....	86
<b>Gambar 4.1</b> Hasil Akhir .....	87
<b>Gambar 4.2</b> Diagram Blok Pengujian Sensor HRLX-MaxSonar-WRC .....	89
<b>Gambar 4.3</b> Pengujian Sensor HRLX-MaxSonar-WRC (MB7367) .....	91
<b>Gambar 4.4</b> Grafik Perbandingan Uji Coba Manual Dengan Uji Coba 1 .....	96
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Perbandingan Uji Coba Manual Dengan Uji Coba 2 .....	96
<b>Gambar 4.6</b> Grafik Perbandingan Uji Coba Manual Dengan Uji Coba 3 .....	97
<b>Gambar 4.7</b> Grafik Perbandingan Uji Coba Manual Dengan Uji Coba 4 .....	97
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Perbandingan Uji Coba Manual Dengan Uji Coba 5 .....	97
<b>Gambar 4.9</b> Diagram Blok Pengujian Modul <i>Bluetooth HC-05</i> .....	100
<b>Gambar 4.10</b> Sistem <i>Pairing</i> Antara Modul <i>Bluetooth HC-05</i> dan Laptop ASUS .....	102
<b>Gambar 4.11</b> Pengiriman Data Menggunakan <i>Software Terminal.Exe</i> .....	102
<b>Gambar 4.12</b> Diagram Blok Pengujian Sensor <i>Photo-Interrupter</i> .....	105

<b>Gambar 4.13</b> Uji Coba Sensor <i>Photo-Interrupter</i> .....	106
<b>Gambar 4.14</b> Uji Coba Alat Pengukuran Kontur Elevasi Dasar Sungai Di Laboratorium Teknik Sipil .....	109
<b>Gambar 4.15</b> Pengujian Jalur <i>Photo-Interrupter</i> Dalam Laboratorium Teknik Sipil .....	121
<b>Gambar 4.16</b> <i>Software</i> PLX-DAQ.....	126
<b>Gambar 4.17</b> <i>Software</i> Microsoft Excel Dalam PLX-DAQ.....	126
<b>Gambar 4.18</b> Uji Coba Dalam Saluran Buatan.....	128
<b>Gambar 4.19</b> Grafik Uji Coba Pertama Bentuk Kontur Dasar Sungai (Saluran Buatan).....	131
<b>Gambar 4.20</b> Grafik Uji Coba Kedua Bentuk Kontur Dasar Sungai (Saluran Buatan).....	135
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Uji Coba Ketiga Bentuk Kontur Dasar Sungai (Saluran Buatan).....	138