

**PROTOTIPE SISTEM PENGUKURAN KETINGGIAN DAN DEBIT AIR  
PADA SUNGAI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh

**Rana Yuliawiyata**

**08650040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2013**

**PROTOTIPE SISTEM PENGUKURAN KETINGGIAN DAN DEBIT AIR  
PADA SUNGAI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16**

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Informatika



Disusun oleh

**Rana Yuliawiyata**

**08650040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

**2013**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1971/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Prototipe Sistem Pengukuran Ketinggian dan Debit Air Pada Sungai Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Rana Yuliawiyata

NIM : 08650040

Telah dimunaqasyahkan pada : Senin, 1 Juli 2013

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Arief Ikhwan Wicaksono, M.Cs  
NIP.

Pengaji I

Agung Fatwanto, Ph.D  
NIP. 19770103 200501 1 003

Pengaji II

Aulia Faqih Rifa'i, M.Kom  
NIP. 19860306 201101 1 009

Yogyakarta, 4 Juli 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan

Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002



## **SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Permohonan

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rana Yuliawiyata

NIM : 08650040

Judul Skripsi : PROTOTIPE SISTEM PENGUKURAN KETINGGIAN DAN DEBIT AIR PADA SUNGAI  
BERBASIS MIKROKONTROLLER ATMega16.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Teknik Informatika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wh.*

Yogyakarta, 5 Juni 2013

Pembimbing

Arief Ikhwan Wicaksono, M.Cs.

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rana Yuliawiyata

NIM : 08650040

Program Studi : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**“PROTOTIPE SISTEM PENGUKURAN KETINGGIAN DAN DEBIT AIR PADA SUNGAI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16”**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 Juni 2013

Yang menyatakan



Rana Yuliawiyata  
NIM. 08650040

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahi Robbil 'Alamin.* Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta bimbingan-Nya. shalawat dan salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad *Sholallahu 'alaihi wa sallam*. Akhirnya, penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir yang berjudul “Prototipe Sistem Pengukuran Ketinggian dan Debit Air Pada Sungai Berbasis Mikrokontroler ATMEGA16”. Sebuah prototipe sistem yang dapat mengukur ketinggian dan debit air.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu memberikan sumbangan dan sarannya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar tanpa suatu hambatan yang berarti.
2. Ayahanda Tugiman, S.Pd. dan Ibu Sri Suharti, S.Pd. terimakasih atas setia doa kalian, terimakasih untuk segala pengorbanannya, terimakasih untuk semuanya. Penulis bukan apa-apa tanpa kalian.
3. Adik-adikku Isnan Nasrulloh dan Novitra Aydin Mufid yang senantiasa mendo'akan, memberikan motivasi, dukungan, semangat serta menghibur.
4. Bapak Arief Ikhwan Wicaksono, M.Cs. selaku Dosen Pembimbing yang telah dengan sabar dan bijaksana membimbing penulis yang banyak kekurangan ini dalam penyusunan tugas akhir dan terima kasih telah

memberikan arahan dan saran serta masukan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

5. Bapak Agus Mulyanto, S.Si, M.Kom. selaku ketua Program Studi Teknik Informatika.
6. Para Dosen Program Studi Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga yang telah memberikan banyak bekal ilmu pengetahuan maupun ilmu kehidupan kepada penulis.
7. Arif Wirawan Muhammad dan Bambang Herawan yang telah sudi menjadi pembimbing serta memberikan tempat untuk mengadu oleh penulis di luar kampus.
8. Keluarga Besar RESHOLUSI. Al-Mustafa, Ahmad Hanif, Hasan Basri, Bambang Herawan, Khabib Bahrul Ulum, Zulfakar, Missi Hikmatyar, Sigit Nugroho, Hermayadi, Findri Marzola, Miftahul Ulum, Syihab Husin yang telah menjadikan hidup penulis lebih berwarna.
9. Sodara seperjuangan TIKAR08. Arfan, Agus, Qofa, Katu, Tya, Emeth, Intan, Zam, Fandi, Indah dan teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah sedikit banyak memberikan bantuan, dukungan, serta motivasi kepada penulis.
10. Keluarga Besar BNC Mbah Kaum, Mas Ploe, Mas Comenk, Mas Rohman, Mas Chepep, Mas Tangsis, Jaya, Mbak Chacha dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu yang telah menjadi keluarga baru bagi penulis selama menjadi supporter PSIM Jogja. “*Salam Militan tapi Beriman*” #KonsistenBrajamusti.

11. Keluarga Besar Kos-kosan Barokah, Wisma Fajar dan Majuma. Mas Bowo, Riyanto, Munir, Agil yang telah memberi dukungan semangat dan do'a.

12. Dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama menempuh strata satu teknik informatika khususnya dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebut satu persatu. Terima kasih.

Akhir kata, semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* memberikan balasan pahala kebaikan atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis, serta mendapatkan kebahagiaan dunia dan akhirat kelak. Amin.

Yogyakarta, 20 Juni 2013

Penulis

## **HALAMAN PERSEMPAHAN**

*Kupersembahkan untuk :*

- *Ayahanda Tugiman, S.Pd. terimakasih atas setiap do'a dan terimakasih untuk segala pengorbanannya.*
- *Almarhumah Ibunda Martatik yang sangat saya cintai lebih dari siapapun, terima kasih telah melahirkan dan membesarkanku. Kami disini selalu mencintai dan merindukanmu.*
- *Adik-adikku tersayang Nasrul dan Vitra yang selalu memberikan dorongan semangat, do'a, serta menghibur.*
- *Keluarga besar Resholusi. Awan, Habib, Hew, Zull, Husin, Missi, Sigit, Ulum, Hanif, Hasan, Mustafa, dan Findri.*
- *Seluruh keluarga besar TIKAR08. Mas Arif, Arfan, Qofa, Fandi, Agus, Katu, Tya, dan lain-lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.*
- *Sahabat-sahabatku diluar kampus. Rahmat, Indra, Nanda, Nita, Ardan, Ana, Mas Bowo, Ari, Munir, Agil, Bayu, dan lain-lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.*

## **Halaman Motto**

*“Seseorang yang bersungguh-sungguh dalam urusannya,  
maka dia akan mendapatkan apa yang diharapkannya”*

*(Man Jadda Wajada)*

*“Ketekunan lebih penting daripada kebijaksanaan atau bakat”*

*(Tsunemoto Yamamoto)*

*“Jika engkau kehilangan harta,  
maka engkau telah kehilangan sesuatu yang berharga.  
Jika engkau kehilangan kehormatan,  
maka sungguh engkau telah kehilangan sesuatu yang tidak dapat dibeli.  
Namun jika engkau kehilangan cita-cita,  
maka sungguh engkau telah kehilangan segalanya.”*

*(Gandhi)*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMPAHAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xx</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Penelitian.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Keaslian Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>

2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori .....	7
2.2.1 Mikrokontroler ATMega16.....	7
2.2.2 Sensor Ultrasonik .....	12
2.2.3 Motor DC .....	13
2.2.4 Resistor.....	14
2.2.5 Relay.....	17
2.2.6 Transistor.....	21
2.2.7 Liquid Crystal Display (LCD) 2x16.....	22
2.2.8 Regulator 7805 .....	23
2.2.9 Dioda .....	24
2.2.10 Kapasitor .....	25
2.2.11 Crystal 11.0592 .....	29
2.2.12 LED.....	30
2.2.13 Komunikasi Serial.....	32
2.2.14 Bascom AVR .....	35
2.2.15 Extreme Burner AVR.....	37
2.2.16 Borland Delphi.....	38
2.2.17 Firebird.....	39
2.2.18 Kalibrasi .....	40
2.2.19 Metode Blackbox .....	40
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>42</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	42

3.2 Objek Penelitian.....	42
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	42
3.3.1 Alat Penelitian .....	42
3.3.2 Bahan Penelitian.....	43
3.4 Prosedur Penelitian.....	46
3.5 Perancangan Diagram Blok.....	48
3.6 Pemodelan Sistem.....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>57</b>
4.1 Perancangan Sistem .....	57
4.1.1 Perangkat Keras.....	57
4.1.1.1 Sistem Minimum.....	57
4.1.1.2 Perangkat Input.....	62
A. Sensor Ultrasonik.....	62
B. Motor DC.....	64
4.1.1.3 Perangkat Output.....	65
A. LCD.....	66
B. Relay.....	67
4.1.2 Perangkat Lunak.....	69
4.1.2.1 Perangkat Lunak Mikrokontroler.....	69
4.1.2.2 Perangkat Lunak Antarmuka (GUI).....	70
4.2 Implementasi Sistem.....	71
4.2.1 Implementasi Perangkat Keras.....	71
4.2.1.1 Implementasi Sistem Minimum.....	72

4.2.1.2 Implementasi Perangkat Input.....	74
4.2.1.3 Implementasi Perangkat Output.....	75
4.2.2 Implementasi Perangkat Lunak.....	76
4.2.2.1 Implementasi Perangkat Lunak Mikronkontroler.....	76
4.2.2.2 Implementasi Perangkat Lunak Antarmuka (GUI).....	77
4.2.2.3 Kalibrasi.....	80
4.3 Pengujian Sistem.....	81
4.3.1 Pengujian Perangkat Keras.....	81
4.3.1.1 Perangkat Input.....	81
A. Sensor Ultrasonik.....	82
B. Motor DC.....	83
4.3.1.2 Perangkat Output.....	85
A. LCD.....	86
B. Relay.....	87
4.3.2 Pengujian Perangkat Lunak.....	89
4.3.2.1 Kemudahan Penggunaan.....	89
4.3.2.2 Fungsionalitas Sistem.....	91
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>94</b>
5.1 Kesimpulan .....	94
5.2 Saran.....	94
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>96</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>98</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Bagian Mikrokontroler .....	8
Gambar 2.2 Pin Mikrokontroler ATMega16 .....	9
Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik SRF05-HY .....	13
Gambar 2.4 Motor dc .....	14
Gambar 2.5 Resistor Karbon .....	15
Gambar 2.6 Relay .....	17
Gambar 2.7 Transistor PNP dan NPN .....	21
Gambar 2.8 LCD 2x16 .....	22
Gambar 2.9 Regulator .....	23
Gambar 2.10 Simbol Dioda .....	24
Gambar 2.11 Dioda Zener .....	25
Gambar 2.12 Skema Kapasitor ..	25
Gambar 2.13 Kapasitor Elektrolit .....	27
Gambar 2.14 Kapasitor Keramik ..	28
Gambar 2.15 Crystal 11.0592 .....	29
Gambar 2.16 LED .....	30
Gambar 2.17 Jendela Bascom AVR .....	36
Gambar 2.18 Tampilan Extreme Burner AVR .....	37
Gambar 2.19 Tampilan Extreme Saat Men-Download .....	38
Gambar 2.20 Tampilan Borland Delphi 7 .....	39
Gambar 3.1 Urutan Metode Penelitian .....	46

Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem.....	49
Gambar 3.3 Skema Penempatan Sistem .....	50
Gambar 3.4 Arsitektur Perangkat Keras Sistem .....	51
Gambar 3.5 Diagram Usecase User .....	52
Gambar 3.6 Diagram Usecase Perangkat.....	53
Gambar 3.7 DFD Level 0.....	54
Gambar 3.8 DFD Level 1.....	55
Gambar 4.1 Sistem Minimum Mikrokontroler .....	58
Gambar 4.2 Rangkaian Catu Daya Sistem.....	60
Gambar 4.3 Susunan Port Mikrokontroler ATMega16.....	61
Gambar 4.4 Sensor Ultrasonik .....	62
Gambar 4.5 Jalur Komunikasi Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler .....	63
Gambar 4.6 Motor dc .....	64
Gambar 4.7 Jalur Komunikasi Motor dc Dan Mikrokontroler .....	65
Gambar 4.8 Jalur Komunikasi LCD Dan Mikrokontroler .....	66
Gambar 4.9 LCD 2x16 Menampilkan Tulisan.....	67
Gambar 4.10 Jalur Komunikasi Relay Dan Mikrokontroler.....	68
Gambar 4.11 Flowchart Perangkat Lunak Mikrokontroler.....	69
Gambar 4.12 Flowchart Perangkat Lunak Antarmuka (GUI).....	70
Gambar 4.13 Hasil Perakitan Sistem Minimum Mikrokontroler.....	72
Gambar 4.14 Prototipe Sistem Secara Keseluruhan .....	73
Gambar 4.15 Implementasi Port Perangkat Input .....	74
Gambar 4.16 Implementasi Port Perangkat Output .....	75

Gambar 4.17 Rangkaian Peralatan Pengujian Sensor Ultrasonik .....	82
Gambar 4.18 Rangkaian Peralatan Pengujian Motor dc .....	84
Gambar 4.19 Rangkaian Peralatan Pengujian LCD.....	86
Gambar 4.20 Rangkaian Peralatan Pengujian Relay.....	88

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
Tabel 2.2 Fungsi Alternatif Port B .....	10
Tabel 2.3 Fungsi Alternatif Port C .....	11
Tabel 2.4 Fungsi Alternatif Port D .....	11
Tabel 2.5 Gelang Resistor .....	16
Tabel 2.6 Nilai Kapasitor .....	28
Tabel 2.7 Instruksi Bascom AVR .....	36
Tabel 3.1 Perangkat Keras .....	43
Tabel 3.2 Perangkat Lunak .....	43
Tabel 3.3 Bahan Penelitian .....	44
Tabel 3.4 Keterangan Skema Penempatan Sistem .....	50
Tabel 4.1 Keterangan Sistem Minimum .....	59
Tabel 4.2 Keterangan Jalur Komunikasi Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler	63
Tabel 4.3 Keterangan Jalur Komunikasi Motor DC Dan Mikrokontroler .....	65
Tabel 4.4 Keterangan Jalur Komunikasi LCD dan Mikrokontroler .....	67
Tabel 4.5 Keterangan Jalur Komunikasi Relay Dan Mikrokontroler .....	68
Tabel 4.6 Keterangan Hasil Perakitan Sistem Minimum.....	72
Tabel 4.7 Penjelasan Port Perangkat Input .....	75
Tabel 4.8 Penjelasan Port Perangkat Output.....	76
Tabel 4.9 Perangkat Lunak Mikrokontroler.....	77
Tabel 4.10 Implementasi Perangkat Lunak Antarmuka.....	78
Tabel 4.11 Hasil Kalibrasi .....	80

Tabel 4.12 Hasil pengujian Sensor Ultrasonik.....	83
Tabel 4.13 Hasil pengujian Motor dc.....	84
Tabel 4.14 Hasil Pengujian LCD .....	87
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Relay.....	88
Tabel 4.16 Kuesioner Pengujian Kemudahan.....	90
Tabel 4.17 Hasil Pengujian Kemudahan.....	90
Tabel 4.18 Skenario Pengujian Usecase User.....	91
Tabel 4.19 Skenario Pengujian Usecase Perangkat .....	92
Tabel 4.20 Kuesioner Pengujian Fungsional Sistem Usecase User.....	92
Tabel 4.21 Kuesioner Pengujian Fungsional Sistem Usecase Perangkat .....	92
Tabel 4.22 Hasil Pengujian Fungsionalitas .....	93

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A Source code Delphi 7 (u_air.pas).....	98
Lampiran B Source code Mikrokontroler (tester_final.bas).....	108
Lampiran C Dokumentasi.....	111
Lampiran D Kuisioner Pengujian Perangkat.....	113

## **Prototipe Sistem Pengukuran Ketinggian dan Debit Air Pada Sungai Berbasis Mikrokontroler ATMega16**

### **INTISARI**

Sungai merupakan sumber kehidupan bagi masyarakat yang hidup di sepanjang bantaran sungai dan masyarakat yang tinggal di perkotaan sekitar sungai. Namun ketika hujan akan terjadi luapan air sungai di berbagai kawasan sehingga mengakibatkan terjadinya banjir di beberapa tempat. Salah satu cara mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkan oleh banjir adalah harus mengetahui tinggi permukaan dan debit air.

Prototipe sistem pengukuran ketinggian dan debit air pada sungai berbasis Mikrokontroler ATMega16 ini dibangun untuk membantu pemerintah dan masyarakat dalam meminimalisir kerugian yang ditimbulkan oleh banjir dan dapat dipantau menggunakan perangkat antarmuka Delphi.

Prototipe sistem pengukuran ketinggian dan debit air pada sungai ini mengaplikasikan sensor ultrasonik SRF05-HY untuk mendekripsi ketinggian permukaan air dan motor dc untuk mengetahui debit air. Prototipe sistem ini dilengkapi dengan perangkat lunak antarmuka menggunakan delphi sebagai tampilan interface. Prototipe sistem akan membunyikan sirine ketika terjadi banjir.

**Kata Kunci :** Banjir, Prototipe, ATMega16, Sensor Ultrasonik SRF05-HY, Motor DC, Sirine, Delphi

## **Prototype Elevation Measurement System and Water Debit In River Based on Microcontroller ATMega16**

### **ABSTRACT**

River is a source of life for the people who live along the banks and the people living in urban areas around the river. But when it rains, there will be an overflow of the water in various areas cause floods in some places. One way to reduce the impact of losses caused by flooding is the need to know the height of the water surface and the water debit.

The prototype system of elevation measurement and water debit in river based on Microcontroller ATMega16 is built to help the governments and communities to minimizing losses caused by flooding and can be monitored using the Delphi interface.

The prototype system of elevation measurement and water debit at the river apply SRF05-HY ultrasonic sensor to detect the water levels and dc motors to determine the flow of water. The prototype system is equipped with the software interface use Delphi as the interface display. The prototype system will sound a siren when there was a flood.

**Keywords:** Flood, Prototype, ATMega16, SRF05-HY Ultrasonic Sensor, Motor DC, Siren, Delphi

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Sungai merupakan sumber kehidupan bagi masyarakat yang hidup di sepanjang bantaran sungai dan masyarakat yang tinggal di perkotaan sekitar sungai tersebut. Karena air sungai tersebut digunakan oleh masyarakat untuk perikanan, irigasi, dan olahraga. (Novrian, 2005)

Namun ketika hujan akan terjadi luapan permukaan air di berbagai kawasan sehingga mengakibatkan terjadinya genangan air di beberapa tempat. Genangan air tersebut dapat diakibatkan dari pembuangan sampah ke sungai oleh masyarakat yang tinggal di sekitar sungai, dan dampak dari perkembangan kawasan kota, sehingga mengakibatkan sedikitnya kawasan resapan air. Salah satu cara mengurangi dampak kerugian yang ditimbulkan oleh genangan air adalah harus mengetahui tinggi permukaan dan debit air.

Pengukuran yang digunakan saat ini masih menggunakan tanda garis yang dibuat sedemikian rupa serta masih menghitung debitnya secara manual. Dengan sistem pengukuran yang dilakukan saat ini memiliki kelemahan yaitu tidak dapat dilakukan secara terus menerus karena faktor keterbatasan fisik yang ada pada manusia.

Pengukuran yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik dan motor dc. Sensor ultrasonik digunakan dalam pengukuran ketinggian air yang di pasang di atas sungai. Sensor tersebut mendeteksi jarak dari sensor ke permukaan air

sehingga pendeksiian tidak perlu dilakukan dengan kontak fisik antara sensor dengan air. Serta menggunakan motor dc yang dipasang bersama kincir air, yang nilainya akan dikalibrasikan dengan data sebenarnya untuk mengetahui kecepatan air. Kemudian memasukkan rumus debit air di dalam mikrokontroler untuk menghitung debit air secara otomatis.

Pada tugas akhir ini penulis ingin mencoba membangun suatu alat yang mampu mengukur tinggi permukaan dan debit air yang dapat dipantau menggunakan komputer serta bila dalam keadaan bahaya dapat menginformasikan kepada warga sekitar sungai melalui sirine. Pengaturan sistem secara keseluruhan menggunakan mikrokontroler ATMega16.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengurangi banjir dengan keterbatasan alat pengukuran yang masih digunakan saat ini.
2. Bagaimana membangun sebuah sistem pengukuran ketinggian dan debit air berbasis mikrokontroler ATMega16.
3. Bagaimana mengimplementasikan data masukan dari sensor untuk pengukuran ketinggian dan debit air, serta sistem tersebut dapat dipantau melalui komputer.

### **1.3 BATASAN PENELITIAN**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penulis membatasi permasalahan tersebut sebagai berikut :

1. Membahas kebutuhan sistem minimum prototipe sistem.
2. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Bascom-AVR, Borland Delphi 7 dengan *database* Firebird.
3. Penelitian ini berupa rangkaian prototipe yang berfungsi untuk mengetahui ketinggian dan debit air.
4. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat prototipe.
5. Pengujian dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *blackbox*.

### **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

Adapun yang menjadi tujuan penulisan dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangun sebuah prototipe sistem pengukuran ketinggian dan debit air menggunakan mikrokontroler ATMega16 dan Borland Delphi 7.
2. Membangun sebuah prototipe sistem yang mampu mengukur ketinggian dan debit air yang dapat dipantau melalui perangkat komputer.
3. Mengimplementasikan data masukan dari sensor untuk pengukuran ketinggian dan debit air serta dapat dipantau melalui perangkat komputer.

## **1.5 MANFAAT PENELITIAN**

Hasil penelitian yang diharapkan oleh penulis yakni dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui bagaimana cara kerja mikrokontroler dalam menghitung ketinggian dan debit air.
2. Sebagai media untuk menerapkan kombinasi antara mikrokontroler dengan dunia teknologi informasi.

## **1.6 KEASLIAN PENELITIAN**

Penelitian yang berhubungan dengan mikrokontroler telah banyak dilakukan di Universitas lain dan dengan menggunakan berbagai seri mikrokontroler. Akan tetapi, penelitian yang berhubungan dengan mikrokontroler ATMega16 dengan judul “Prototipe Sistem Pengukuran Ketinggian dan Debit Air Pada Sungai Berbasis Mikrokontroler ATMega16” belum pernah dilakukan di Universitas lain khususnya di Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 KESIMPULAN**

Berdasar penelitian yang telah dilakukan penulis dengan melalui tahap perancangan, pembuatan dan pengujian, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Prototipe sistem pengukuran ketinggian dan debit air yang memanfaatkan mikrokontroler ATMEGA16 dan perangkat lunak antarmuka (GUI) Borland Delphi 7 dapat dibangun dan mampu bekerja dengan baik.
2. Prototipe sistem ini mampu mengukur ketinggian dan debit air sungai dan mampu mengirimkan data keadaan sungai ke komputer sehingga dapat dipantau melalui komputer.
3. Prototipe sistem ini mampu mengimplementasikan data masukan dari sensor dalam pengukuran ketinggian dan debit air serta dapat dipantau melalui perangkat komputer.

#### **5.2 SARAN**

Penelitian yang dilakukan penulis tentunya tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dan kesimpulan yang didapatkan, maka saran untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut :

1. Prototipe yang telah dibuat bisa diberi tambahan fasilitas atau fitur seperti kamera, untuk memastikan keadaan sungai.
2. Prototipe sistem pengukuran ketinggian dan debit air ini dapat dikembangkan dengan menambah motor servo untuk membuka atau menutup pintu sungai untuk mengurangi dampak banjir serta dapat meratakan air untuk wilayah tertentu yang masih kekurangan air.
3. Prototipe sistem ini dapat dikembangkan dengan menambah fitur SMS Gateway agar pihak-pihak terkait dapat segera menangani banjir tersebut.
4. Menggunakan sensor atau alat penghitung debit yang lebih bagus, agar lebih akurat dan dapat ditempatkan disegala medan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Albert, P. M. 1999. *Prinsip-prinsip Elektronika, EDISI 3, JILID 1.* Jakarta: Erlangga.
- Anonim. 2009. *Komponen Elektronika.* URL: <http://www.pdf-search.com/komponen-elektronika-pdf.html>, Agustus.
- Anonim. 1996. *303 Rangkaian Elektronika, Edisi Ke Empat.* Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Budiharto, W. 2008. *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATmega 16.* Jakarta: Penerbit PT. Elex Media Komputindo.
- Hardiansyah, S. 2011. *Sistem Indikator Level Air Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535.* Skripsi Jurusan Sistem Komputer Universitas Gunadarma, Depok.
- Ibrahim, S. 2009. *Sensor Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Parkir Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler AT89S51,* Jurusan Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kuhnel, C. 2001. *BASCOM Programming of Microcontrollers with Ease.* New York: Universal Publishers.
- Martina, Inge. Ir. 2004. *Pemograman Visual Borland Delphi 7.* Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Novrian, A. 2005. *Alat Pengukur Tinggi Muka Air Sungai Berbasis Mikrokontroler AT89S51.* Skripsi Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang.
- Pitowarno, E. 2006. *Robotika Desain Kontrol Dan Kecerdasan Buatan.* Yogyakarta: Andi Offset.
- Putra, A. E. 2002. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi).* Yogyakarta : Gava Media.
- Putra, A. E. 2010. *Mikrokontroller AT89 Dan AVR.* Yogyakarta: Gava Media.

- Putra, V. Z. 2011. *Rancang Bangun Alat Ukur Ketinggian Bensin di Dalam Reservoir SPBU dengan Sensor Ultrasonik*. Skripsi Jurusan Fisika Universitas Andalas, Padang.
- Rohman, F. 2009. *Prototipe Alat Pengukur Kecepatan Aliran dan Debit Air (Flowmeter) Dengan Tampilan Digital*. Skripsi Jurusan Teknik Elektro Universitas Gunadarma, Depok.
- Syahreza, S. dan Irhamni. 2009. *Rancang Bangun Sensor Ketinggian Air (water level) Menggunakan Transduser Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler MCS51*. Jurnal Rekayasa Elektrika vo.8 no.1 April 2009 hal.29-34.

## LAMPIRAN A

### Source Code Delphi u\_air.pas

#### File : u\_air.pas

```

unit u_air;
interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils,
  Variants, Classes, Graphics,
  Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, CPort,
  ExtCtrls, TeeProcs, TeEngine,
  Chart, Series,
  Menus, CPortCtl, ComCtrls,
  XPMAn;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Memo1: TMemo;
    Button1: TButton;
    ComPort1: TComPort;
    Timer_graphdetik: TTimer;
    Button2: TButton;
    Chart1: TChart;
    Series1: TLineSeries;
    Timer_cleargraph: TTimer;
    Timer_jam: TTimer;
    MainMenu1: TMainMenu;
    Chart2: TChart;
    Menul: TMenuItem;
    Laporan1: TMenuItem;
    Exit1: TMenuItem;
    Koneksil: TMenuItem;
    ConnMikrol: TMenuItem;
    ConnDB1: TMenuItem;
    TestMikrol: TMenuItem;
    Label1: TLabel;
    XManifest1: TXPManifest;
    StatusBar1: TStatusBar;
    ComLed1: TComLed;
    ComLed2: TComLed;
    Label2: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Shape1: TShape;
    Label4: TLabel;
    Shape2: TShape;
    Shape3: TShape;
    Shape4: TShape;
    Shape5: TShape;
    Shape6: TShape;
    Shape7: TShape;
    Label5: TLabel;
    Label6: TLabel;
    Edit1: TEdit;
    Edit2: TEdit;
    Edit3: TEdit;
    Edit4: TEdit;
    ConfPort1: TMenuItem;
    Shape8: TShape;
    Shape9: TShape;
    Shape10: TShape;
    Shape11: TShape;
    Edit5: TEdit;
    Edit6: TEdit;
    Label7: TLabel;
    Label8: TLabel;
    Edit7: TEdit;
    Edit8: TEdit;
    Label9: TLabel;
    Label10: TLabel;
    Series2: TLineSeries;
    Timer1: TTimer;
    Edit9: TEdit;
    procedure
    ComPort1RxChar(Sender: TObject;
    Count: Integer);
    procedure
    Button1Click(Sender: TObject);
    procedure FormCreate(Sender:
    TObject);
    procedure
    Timer_graphdetikTimer(Sender:
    TObject);
    procedure
    Button2Click(Sender: TObject);
    procedure
    Timer_cleargraphTimer(Sender:
    TObject);
  end;
end.
```

```

procedure
ConnMikro1Click(Sender: TObject);
procedure
ConfPort1Click(Sender: TObject);
procedure
Timer_jamTimer(Sender: TObject);
procedure
ConnDB1Click(Sender: TObject);
procedure Exit1Click(Sender: TObject);
procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
procedure
Laporan1Click(Sender: TObject);
procedure
TestMikro1Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
end;

var
  Form1: TForm1;
  tinggi,debit:real;
implementation

uses u_dm,u_laporan_air;

{$R *.dfm}

procedure
TForm1.ComPort1RxChar(Sender: TObject; Count: Integer);
var
  str_recieved,urutan:string;
  num,c:Integer;
begin
comport1.ReadStr(str_recieved,c);
memo1.Lines.Add(str_recieved);
edit9.Text:=str_recieved;

if str_recieved[1]='k' then
begin
  edit5.Text:=str_recieved;
Edit7.Text:=Edit5.Text[2]+Edit5.Text[3]+Edit5.Text[4];
tinggi:=strtofloat(Edit7.Text);

Chart1.Series[0].Add(tinggi,timet
ostr(now),clred);

if tinggi <= 30 then
begin
  shape6.Brush.Color:=clRed;
  shape5.Brush.color:=clRed;
  shape4.Brush.color:=clRed;
  shape3.Brush.color:=clRed;
  shape2.Brush.color:=clRed;
  end
else if (tinggi >32) and
(tinggi <= 34) then
begin
  shape6.Brush.Color:=clYellow;
  shape5.Brush.color:=clYellow;
  shape4.Brush.color:=clYellow;
  shape3.Brush.color:=clYellow;
  shape2.Brush.color:=clWhite;
  end
else if (tinggi >34) and
(tinggi <= 36) then
begin
  shape6.Brush.Color:=clYellow;
  shape5.Brush.color:=clYellow;
  shape4.Brush.color:=clYellow;
  shape3.Brush.color:=clWhite;
  shape2.Brush.color:=clWhite;
  end
else if (tinggi >36) and
(tinggi <= 38) then
begin
  shape6.Brush.Color:=clGreen;
  shape5.Brush.color:=clGreen;

```

```

shape4.Brush.color:=clWhite;
shape3.Brush.color:=clWhite;
shape2.Brush.color:=clWhite;
end
else if (tinggi >38) and
(tinggi <=100000) then
begin
shape6.Brush.Color:=clGreen;
shape5.Brush.color:=clWhite;
shape4.Brush.color:=clWhite;
shape3.Brush.color:=clWhite;
shape2.Brush.color:=clWhite;
end;

end
else if str_recieved[1]='d' then
begin
Edit6.Text:=str_recieved;
Edit8.Text:=Edit6.Text[2]+Edit6.T
ext[3]+Edit6.Text[4];
debit:=strtofloat(Edit8.Text);
Chart2.Series[0].Add(debit,timeto
str(now),clGreen);

if debit <= 70 then
begin
shape11.Brush.Color:=clGreen;
Shape10.Brush.color:=clWhite;
shape9.Brush.color:=clWhite;
shape8.Brush.color:=clWhite;
shape7.Brush.color:=clWhite;
end
else if (debit > 70) and
(debit <= 100) then
begin
Shape11.Brush.Color:=clGreen;
Shape10.Brush.color:=clGreen;
shape9.Brush.color:=clWhite;
shape8.Brush.color:=clWhite;
shape7.Brush.color:=clWhite;
end
else if (debit > 100) and
(debit <= 120) then
begin
Shape11.Brush.Color:=clYellow;
Shape10.Brush.color:=clYellow;
shape9.Brush.color:=clYellow;
shape8.Brush.color:=clWhite;
shape7.Brush.color:=clWhite;
end
else if (debit >120) and
(debit <= 140) then
begin
shape11.Brush.Color:=clYellow;
Shape10.Brush.color:=clYellow;
shape9.Brush.color:=clYellow;
shape8.Brush.color:=clYellow;
shape7.Brush.color:=clWhite;
end
else if (debit >140) and
(tinggi <=100000) then
begin
Shape11.Brush.Color:=clRed;
Shape10.Brush.color:=clRed;
shape9.Brush.color:=clRed;
shape8.Brush.color:=clRed;
shape7.Brush.color:=clRed;

```

```

    end;

begin

dm.IBQuery_ID.Active:=False;
  dm.IBQuery_ID.Close;
  dm.IBQuery_ID.SQL.Clear;

dm.IBQuery_ID.SQL.Add('SELECT
COUNT(TB_SEMUA.URUT) AS URUT');
  dm.IBQuery_ID.SQL.Add('FROM
TB_SEMUA');
  dm.IBQuery_ID.Open;
  dm.IBQuery_ID.Active:=true;
end;

if not
(dm.IBQuery_ID.FieldByName('URUT')
).IsNull) then

num:=strtoint(dm.IBQuery_ID.Field
ByName('URUT').Value) + 1
else
  num:=1;

urutan:='DB-'+IntToStr(num);

dm.IBQuery_air.Active:=false;
dm.IBQuery_air.Close;
dm.IBQuery_air.SQL.Clear;

dm.IBQuery_air.SQL.Add('INSERT
INTO TB_SEMUA');

dm.IBQuery_air.SQL.Add(' (JAM,TANG
GAL,KETINGGIAN,DEBIT,URUT) ');

dm.IBQuery_air.SQL.Add('VALUES
(:PJAM,:PTANGGAL,:PKETINGGIAN,:PD
EBIT,:PURUT) ');

dm.IBQuery_air.ParamByName('PJAM'
).AsTime:=StrToTime(label9.Captio
n);

dm.IBQuery_air.ParamByName('PTANG
GAL').AsDate:=StrToDate(label10.C
aption);

dm.IBQuery_air.ParamByName('PKETI
NGGIAN').AsFloat:=tinggi;
dm.IBQuery_air.ParamByName('PDEBI
T').AsFloat:=debit;

dm.IBQuery_air.ParamByName('PURUT
').AsString:=urutan;
dm.IBQuery_air.Open;
dm.IBQuery_air.Active:=true;

dm.IBTransaction1.CommitRetaining
;
dm.IBTable_debit.Refresh;

//Edit6.Text:='';
//Edit8.Text:='';

end;
end;

procedure
TForm1.Button1Click(Sender:
 TObject);
begin
ComPort1.ShowSetupDialog;
end;

procedure
TForm1.FormCreate(Sender:
 TObject);
begin
ComPort1.Connected:=False;
ComPort1.Port:='';
Laporan1.Enabled:=false;
TestMikro1.Enabled:=False;
end;

procedure
TForm1.Timer_graphdetikTimer(Sender:
 TObject);
var
  tinggi:double;
  tampung:string;
begin
try
  if memol.Lines.Strings[0]<>''
then
  begin
    tampung:=memol.Lines.Strings[0];
    memol.Text:='';
  end;
end;

```

```

tinggi:=strtofloat(tampung);

Chart1.Series[0].Add(tinggi,timet
ostr(now),clred);
    if tinggi <= 20 then
begin

shape6.Brush.Color:=clRed;
shape5.Brush.color:=clRed;
shape4.Brush.color:=clRed;
shape3.Brush.color:=clRed;
shape2.Brush.color:=clRed;
end
else if (tinggi >22) and
(tinggi <= 24) then
begin

shape6.Brush.Color:=clYellow;
shape5.Brush.color:=clYellow;
shape4.Brush.color:=clYellow;
shape3.Brush.color:=clYellow;
shape2.Brush.color:=clWhite;
end
else if (tinggi >24) and
(tinggi <= 26) then
begin

shape6.Brush.Color:=clYellow;
shape5.Brush.color:=clYellow;
shape4.Brush.color:=clYellow;
shape3.Brush.color:=clWhite;
shape2.Brush.color:=clWhite;
end
else if (tinggi >26) and
(tinggi <= 28) then
begin

shape6.Brush.Color:=clGreen;
shape5.Brush.color:=clGreen;
shape4.Brush.color:=clWhite;
shape3.Brush.color:=clWhite;
shape2.Brush.color:=clWhite;
end
except
if memol.Lines.Strings[0]<>''
then
begin

tampung:=memol.Lines.Strings[0];
memol.Text:='';
tinggi:=strtofloat(tampung);

Chart1.Series[0].Add(tinggi,timet
ostr(now),clred);
end;
end;
end;

procedure
TForm1.Button2Click(Sender:
TObject);
begin
ComPort1.Connected:=True;
end;

procedure
TForm1.Timer_cleargraphTimer(Sender:
 TObject);
begin
Chart1.Series[0].Clear;
Chart2.Series[0].Clear;
end;

```

```

procedure
TForm1.ConnMikro1Click(Sender:
 TObject);
begin
try
if (ComPort1.Connected=false) and
(ComPort1.Port<>'') then
begin
  connmikro1.Caption:='Disc
Mikro';
  comport1.Connected:=true;
  TestMikro1.Enabled:=True;
end
else if comport1.Connected=true
then
begin
  connmikro1.Caption:='Conn
Mikro';
  comport1.Connected:=false;
  Chart1.Series[0].Clear;
  TestMikro1.Enabled:=False;
  shape6.Brush.Color:=clWhite;
  shape5.Brush.color:=clWhite;
  shape4.Brush.color:=clWhite;
  shape3.Brush.color:=clWhite;
  shape2.Brush.color:=clWhite;
end;
except
  Abort;
end;
end;

procedure
TForm1.ConfPort1Click(Sender:
 TObject);
begin
comport1.ShowSetupDialog;
end;

procedure
TForm1.Timer_jamTimer(Sender:
 TObject);
begin
Label9.Caption:=TimeToStr(now);
Label10.Caption:=DateToStr(now);
end;

procedure
TForm1.ConnDB1Click(Sender:
 TObject);
begin
try
  if dm.IBDatabase1.Connected=false
then
begin
  dm.IBDatabase1.Connected:=True;
  dm.IBTransaction1.Active:=True;
//dm.IBTable_semua.Active:=True;
dm.IBTable_debit.Active:=True;
  ConnDB1.Caption:='Disc
DB';
  Laporan1.Enabled:=true;
  MessageDlg('Berhasil
terkoneksi ke
database',mtInformation,[mbOK],0)
;
  end
  else if
dm.IBDatabase1.Connected=True
then
begin
  dm.IBDatabase1.Connected:=False;
  dm.IBTransaction1.Active:=False;
//dm.IBTable_semua.Active:=false;
dm.IBTable_debit.Active:=False;
  ConnDB1.Caption:='Conn
DB';
  Laporan1.Enabled:=false;
  MessageDlg('Berhasil
menghentikan koneksi dari
database',mtInformation,[mbOK],0)
;
  end;
except
  Abort;
end;
end;

procedure
TForm1.Exit1Click(Sender:
 TObject);
begin
if dm.IBTransaction1.Active=false
then
  Close

```

```
else if
dm.IBTransaction1.Active=True
then
begin
dm.IBTransaction1.CommitRetaining
;
end;
procedure
TForm1.Laporan1Click(Sender: TObject);
begin
Form3.Show;
end;

procedure
TForm1.FormClose(Sender: TObject;
var Action: TCloseAction);
begin
if dm.IBTransaction1.Active=false
then
  //nop;
else if
dm.IBTransaction1.Active=True
then
begin
dm.IBTransaction1.CommitRetaining
;
end;
procedure
TForm1.TestMikro1Click(Sender: TObject);
begin
comport1.WriteString('t');
end;
end.
```

## LAMPIRAN B

Source Code Mikrokontroler Tester\_Final.bas

## **File : Tester\_Final.bas**

```

$regfile = "m16def.dat"           Trigger Alias Portb.0
$crystal = 11059200               Ekho Alias Pinb.1
$baud = 9600                      Relay Alias Portd.4

Config Lcd = 16 * 2              '#####
Config Lcdpin = Pin , Db4 =      #####
Portc.5 , Db5 = Portc.4 , Db6 =  #####
Portc.6 , Db7 = Portc.7 , E =    #####
Portc.2 , Rs = Portc.3          #####
Config Adc = Single , Prescaler = Dim Data_jarak As Word
Auto , Reference = Off , Value = Dim Data_jarak_olah As Word
0.00000001                       Dim Data_jarak_fix As Word
Config Serialin = Buffered , Size Dim Tinggi_air As Word
= 255                             Dim Debit As Word
Config Timer0 = Timer , Prescale Dim Period As Word
= 256                            Dim Debitt As Integer
Config Portd = Output            Dim Period As Integer
Ddrb = &B11111101                  Dim Distance As Single
'#####                           Dim Total_period As Integer
#####

Enable Serial                   Const Lup = 3
Enable Interrupts                Const Coef = 58

'#####
#####

```

```

Cls                                Cls
                                    Locate 2 , 1
Cursor Off                         Lcd Period ; " cm"
Upperline                           If Period <= 30 Then
Lcd "Tes Board"                   Gosub Sirine
Lowerline                           End If
Lcd "Rana Y"                      Print "k" ; Period;
Wait 1                             Waitms 900
Reset Relay                        Goto Debit
Set Relay                           Loop
Waitms 10
Reset Relay                        ######
####

Start Adc                          Debit:
                                    Periodd = 30 - Period
' ######
#### Do
Debit = Getadc(3)
Debitt = Debitt * 0.4579
'kecepatan terkalibrasi
Debitt = Debitt / 0.00479
'nilai digital
Debitt = Debitt * 12
'lebar penampang sungai (dalam
cm)
Debitt = Debitt * Periodd
'nilai variasi ketinggian air
Pulsein Period , Pinb , 1 , 1

```

```
Debitt = Debit * 10

        Sirine:

                Set Relay

Cls           Waitms 50

Locate 1 , 1      Reset Relay

Lcd Debitt       Waitms 50

                Set Relay

If Debitt > 140 Then      Waitms 50

        Gosub Sirine      Reset Relay

End If           Waitms 50

                Set Relay

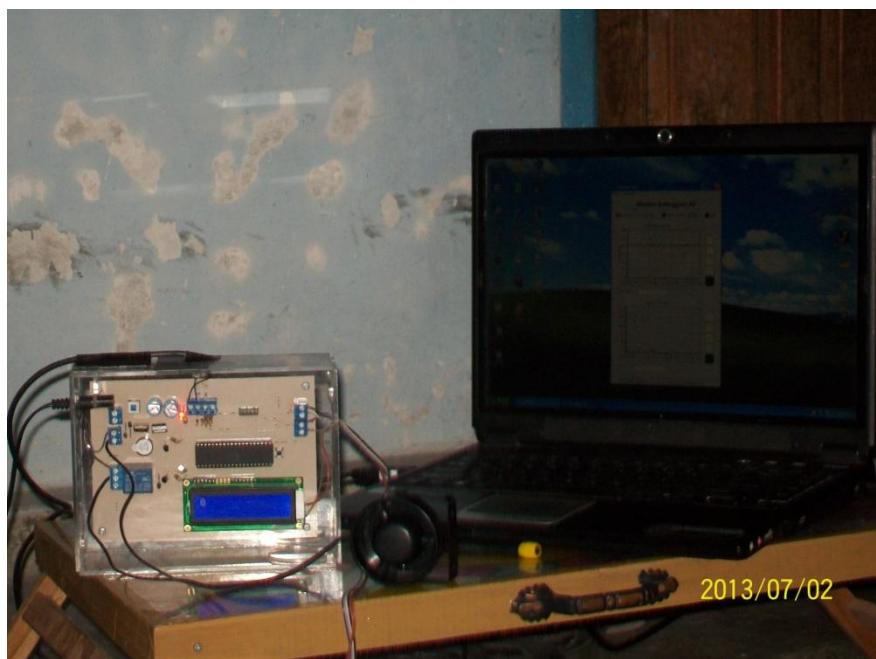
Print "d" ; Debitt;      Waitms 50

Waitms 900       Reset Relay
                Waitms 50

Goto Ketinggian

Loop             Return

' ######
####
' #####
####
```

**LAMPIRAN C****Dokumentasi**



**LAMPIRAN D**

**Kuesioner Pengujian Perangkat Lunak**  
**Prototipe Sistem Pengukuran Ketinggian dan Debit Air Pada Sungai**  
**Berbasis Mikrokontroler ATMega16**

**Nama** : \_\_\_\_\_

**Pekerjaan/ Instansi** : \_\_\_\_\_

**I. Kuesioner Pengujian Fungsional Sistem *Use Case User***

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Sistem mampu men- <i>setting port</i>		
2.	Sistem mampu mengoperasikan <i>hardware</i> sistem		
3.	Sistem mampu melihat <i>report</i>		
Total			

**II. Kuesioner Pengujian Fungsional Sistem *Use Case Perangkat***

No	Pernyataan	Ya	Tidak
1.	Sistem mampu memberikan input data ketinggian		
2.	Sistem mampu memberikan informasi debit air		
3.	Sistem mampu menyimpan data ke <i>report</i>		
4.	Sistem mampu membungkukan sirine		
Total			

**III. Kuesioner Pengujian Kemudahan *Software***

No	Pernyataan	Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
1.	Tampilan perangkat lunak nyaman bagi pengguna					
2.	Perangkat lunak memiliki navigasi yang mudah					
3.	Menu pada perangkat lunak berfungsi dengan baik					
4.	Menu kontrol tidak membingungkan					
Total						