

SISTEM INFORMASI PEMANTAU KETINGGIAN AIR SUNGAI BERBASIS MOBILE MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3

¹Siti Juliati, ²Shiyami Milwandhari, S.Kom., M.T, ³Viridiandry Putratama, S.T., M.Kom

¹² Program Studi D III Sistem Informasi Politeknik Pos Indonesia

E-mail: ¹Sitijuliati@yahoo.com, ²shiyami.m@gmail.com, ³viridiandry@gmail.com

ABSTRAK

Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Sungai Berbasis Arduino adalah suatu metode pengumpulan serta analisis data mengenai ketinggian sungai untuk mendeteksi terjadinya banjir sejak dini. Hasil Aplikasi ini didapatkan dari pengisian data yang masuk melalui sensor - sensor yang di pasang pada sungai dan dianalisis oleh admin untuk menyimpulkan dan menyatakan kondisi sungai. Dikarenakan banyaknya sungai yang harus dianalisis proses aplikasinya, sehingga admin memerlukan menganalisis proses menggunakan sensor – sensor yang dipasang di sungai – sungai yang ada di wilayah Cimahi. Seiring berkembangnya jaman teknologi jaringan internet semakin berkembang dan dampak buruk banjir bagi masyarakat dapat dikurangi dengan adanya sistem monitoring ketinggian air secara *realtime* berbasis web dan *mobile*. *Monitoring* ini harus di bantu dengan adanya sebuah alat yang sudah di rancang namun alat itu kurang efisien sehingga harus di kembangkan. Hasil dari TUGAS AKHIR ini adalah Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Di Wilayah Cimahi ini diharapkan dapat mengatasi masalah-masalah yang selama ini menjadi kendala bagi Pemerintahan Kota Cimahi untuk mengukur ketinggian sungai di wilayah tersebut sehingga dapat mendukung kinerja pemerintahan untuk pembangunan Kota Cimahi

Kata Kunci : Sistem Informasi, Pemantau ketinggian air, Arduino Uno R3, Android, Sensor HCSR-04

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di Pemerintahan Kota Cimahi dalam proses penyampaian informasi yang berhubungan dengan pemantauan ketinggian air sungai masih dilakukan secara manual dan belum ada sistem yang mengatasi tentang pemantau ketinggian air sungai. Sistem dan proses – proses tersebut mempunyai kerumitan tersendiri terkait dengan fasilitas yang tersedia. Hal ini juga menimbulkan berbagai permasalahan seperti proses penyampaian laporan yang tidak tepat waktu, serta pencarian data yang membutuhkan waktu lama sehingga apabila terjadinya banjir proses evakuasi pun berjalan lambat. Hal ini pun menyulitkan Staff dalam memberikan laporan.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam pembangunan ini, dapat di indentifikasikan beberapa masalah yaitu:

1. Proses pengelolaan data petugas, data sungai, data sensor, dan data ketinggian air sungai di kota Cimahi masih di catat dan di bukukan, dan belum menggunakan system *DBMS*. Dalam penyajian laporan masih dilakukan secara tulis tangan yang dicatat dalam bentuk dokumen kertas.
2. Penyajian laporan dan perekapan data informasi masih memakan waktu yang cukup lama.

3. Proses pengukuran ketinggian air sungai dilakukan menggunakan alat yang bisa menimbulkan data tidak akurat.
4. Karakteristik ketinggian air hanya dilakukan sebatas per hari saja.

1.3. Tujuan

Adapun tujuan pembuatan pembangunan system informasi pemantau ketinggian air sungai di Pemerintahan Kota Cimahi adalah sebagai berikut:

1. Membangun sebuah aplikasi yang berbasis *Web Based Application* dan *Mobile Based Application* untuk pengolahan data ketinggian air sungai di Pemerintahan Kota Cimahi.
2. Membuat Web untuk menampilkan hasil pemantauan level ketinggian air secara *realtime*, dan tersimpan dalam *database* dan dapat menampilkan grafik setiap periode tertentu.
3. Membuat konsep pemantau banjir jarak jauh menggunakan proses pengiriman web dan *mobile* ke pengguna.
4. Mengetahui karakteristik ketinggian air per jam, per hari, per minggu, per bulan, dan per tahun.

1.4. Ruang Lingkup Sistem Informasi

Pada laporan Tugas Akhir ini, permasalahan dapat dibatasi menjadi beberapa hal, sebagai berikut:

1. Sistem informasi yang akan dibangun adalah tentang pengolahan data ketinggian air sungai berbasis *Mobile Based Application*.

Penelitian ini memiliki batasan/ruang lingkup penelitian yang mencakup :

- Spesifikasi Pengguna
1. Sensor Ketinggian Air
 2. Administrator
 3. Bidang Pemukiman dan Perumahan

2. TEORI PENDUKUNG

2.1. Konsep Dasar Sistem Informasi

Informasi adalah data yang diproses menjadi bentuk yang memiliki arti bagi penerima dan dapat berupa fakta, nilai yang bermanfaat, atau prospek keputusan. Ada suatu transformasi data menjadi suatu informasi.

2.2. Teori Terkait Topik

Aplikasi Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Sungai yang kami buat menggunakan arduino, dan aplikasi pemantau ketinggian air ini diklaim dapat membantu masyarakat Cimahi khususnya dalam menanggulangi bencana banjir yang bisa saja melanda saat musim penghujan tiba. Lewat aplikasi ini, pengguna dapat menginformasikan seputar kondisi sungai, dan ketinggian air sungai. Di sini, pengguna juga bisa memasukkan tingkat/level kondisi sungai di laporannya tersebut.

2.3. Konsep Android

Android adalah system operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah Lisensi Apache. Kode dengan sumber terbuka dan lisensi perizinan pada Android memungkinkan perangkat lunak untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh para pembuat perangkat, operator nirkabel, dan pengembangan aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (apps) yang memperluas fungsionalitas perangkat.

2.4. Konsep Sensor

Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang digunakan untuk menghitung ketinggian air dalam penentuan level air untuk pemetaan pada software nantinya, Gelombang yang mempunyai besaran frekuensi lebih dari 20KHz dan bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara.

2.5. Konsep Arduino

Arduino merupakan sebuah mikrokontroler single-board yang bersifat open-source [12]. Arduino dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan para penggunanya di bidang elektronika. Board Arduino didesain menggunakan processor Atmel AVR dan mendukung I/O pada board-nya.

3. ANALISIS SISTEM

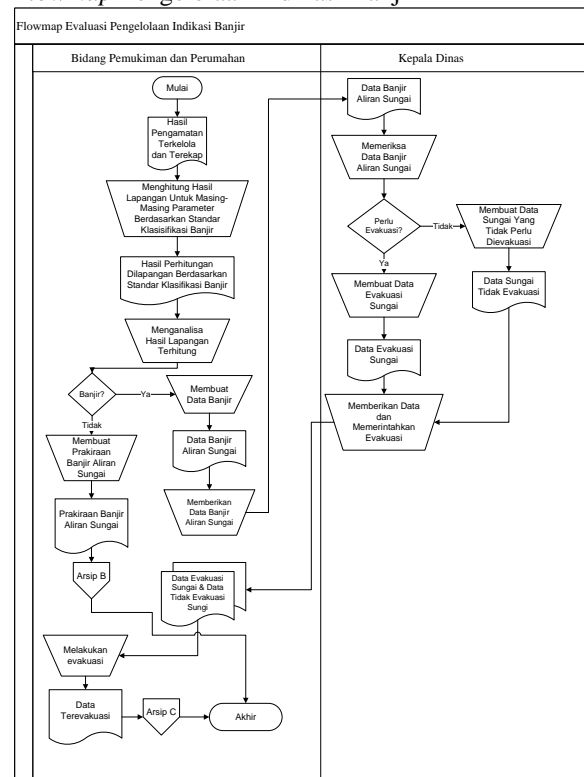
3.1 Business User

Adapun uraian tugas dari setiap jabatan yang terkait dengan proses pengolahan data ketinggian air sungai adalah sebagai berikut:

1. Administrator
 - Mengisi data lengkap pribadi
 - Mengolah data ketinggian air sungai menjadi laporan perbulan
 - Melihat informasi data ketinggian air sungai yang telah di kelola oleh sensor
2. Sensor
 - Melakukan input data ketinggian air sungai
 - Mengolah data ketinggian air sungai secara *real time*.
3. Bidang Pemukiman dan Perumahan
 - Melihat informasi data ketinggian air sungai yang telah di kelola oleh sensor

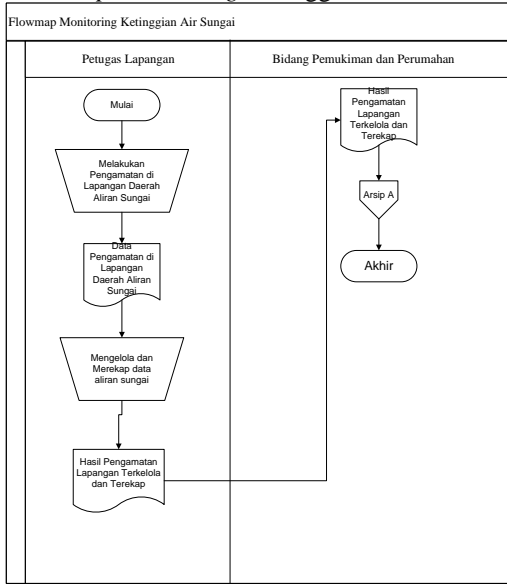
3.2 Business Proses

Flowmap Pengelolaan Indikasi Banjir



Gambar 3.1 Flowmap Pengelolaan Indikasi Banjir

Flowmap Monitoring Ketinggian Air



Gambar 3.2 Flowmap Monitoring Ketinggian Air

4. PEMBANGUNAN SISTEM

4.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Proses-proses yang dianalisis pada Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Sungai di Pemerintahan Kota Cimahi sebagai berikut:

1. Proses Kelola App web

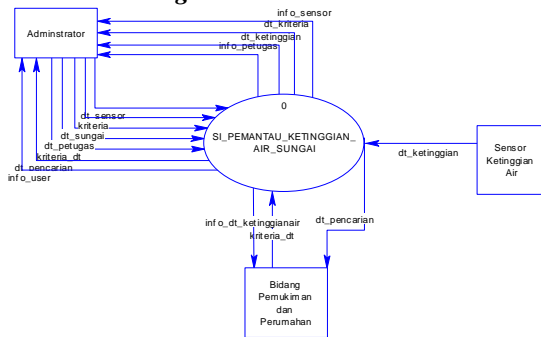
- Proses login
- Proses kelola data petugas
- Proses kelola sungai
- Proses kelola data sensor
- Proses kelola tinggi air
- Proses kelola laporan

2. Proses Kelola App Mobile

- Proses *search* tinggi air
- Proses *view* tinggi air

4.2. Perancangan Sistem

4.2.1 Context Diagram



Gambar 4.1 Context Diagram

Adapun beberapa entitas yang saling berinteraksi dengan system ini yaitu:

1. Administrator

Aktor yang memiliki hak akses untuk mengelola semua fitur menu pada sistem. Pengguna mengelola data pengguna. Pengelolaan data yang dapat dilakukan meliputi penambahan, pengubahan, dan penghapusan data.

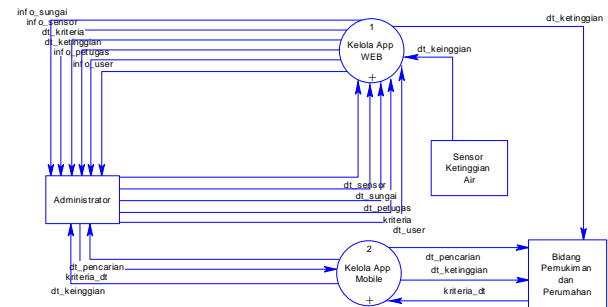
2. Sensor Ketinggian Air

Merupakan sensor pendeteksi perubahan data. Pengguna mengelola data sensor. Pengelolaan data yang dapat dilakukan meliputi penambahan, dan memperbaharui data.

3. Bidang Pemukiman dan Perumahan

Aktor yang memiliki hak akses untuk melihat atau memantau data ketinggian air sungai.

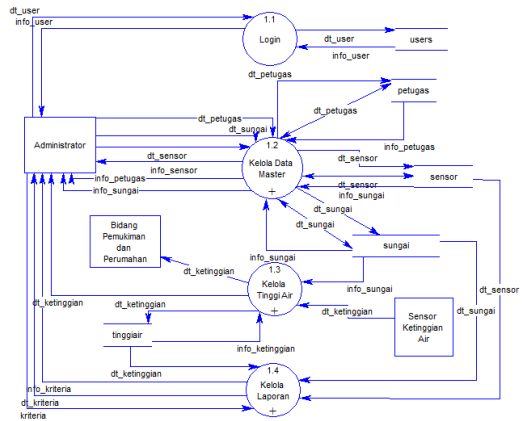
4.2.2 DFD Level 1



Gambar 4.2 DFD Level 1

Pada DFD Level 1 memiliki 2 proses yaitu, Kelola App WEB dan Kelola App Mobile yang mana keduanya memiliki perbedaan proses satu sama lain.

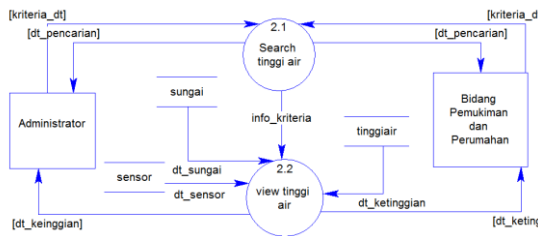
4.2.3 DFD Level 2 (Subproses Kelola App WEB)



Gambar 4.3 DFD Level 2 (Subproses Kelola App WEB)

Pada DFD Level 2 (Subproses Kelola App WEB) memiliki 4 proses dan 3 entitas yang terlibat.

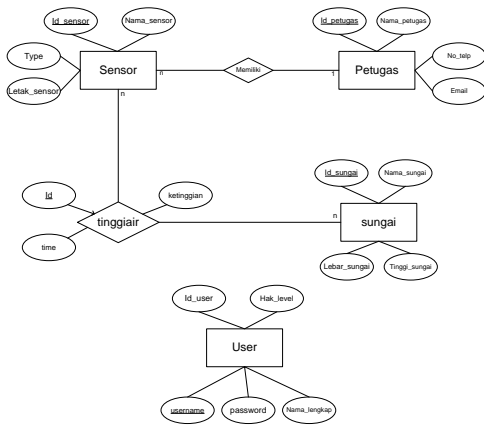
4.2.4 DFD Level 2 (Subproses Kelola App Mobile)



Gambar 4.4 DFD Level 2 (Subproses Kelola App Mobile)

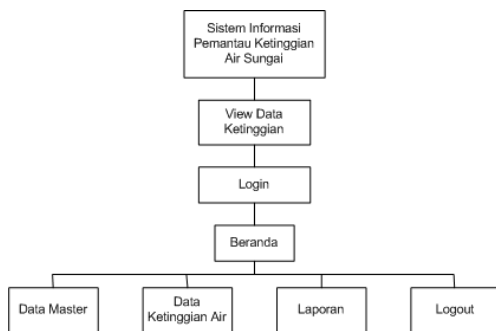
Pada DFD Level 2 (Subproses Kelola App Mobile,) memiliki 2 proses dan 2 entitas yang terlibat

4.2.5 ER-Diagram



Gambar 4.5 ER-D

4.2.6 Perancangan Struktur Menu

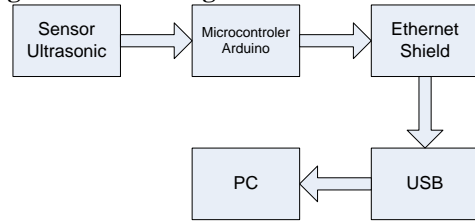


Gambar 4.6 Perancangan Struktur Menu

Pada menu admin terdapat 4 menu utama yaitu beranda, data master, data ketinggian air, laporan, dan logout.

4.3 Perancangan Sensor Ketinggian Air

4.3.1 Diagram Alur Perangkat Keras



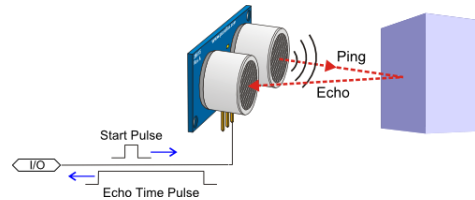
Gambar 4.7 Diagram Blok

Dilihat dari diagram blok pada Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa Sensor Ultrasonik digunakan untuk mengamati ketinggian air.

4.3.2 Komponen Sistem

Pada sistem yang dibuat, menggunakan tiga komponen yaitu :

1. Mikrokontroler Arduino Uno R3
2. Sensor Ultrasonik HC-SR04. Maksimum jarak yang dapat dibaca sensor ultrasonik adalah 0 s.d 3 m. Sistem kerja sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 4.8



Jarak sensor ke objek pantul dapat dihitung dengan rumus :

$$cm = \frac{(\text{duration} \times V)}{2}$$

Dengan:

cm = Jarak sensor ke objek yang dideteksi

duration = Selisih waktu pemancaran dan penerima pantulan

V = Cepat rambat gelombang ultrasonik di udara (344 m/s)

Maka, di dapatlah rumus:

$$cm = (\text{duration}/2) / 29.1$$

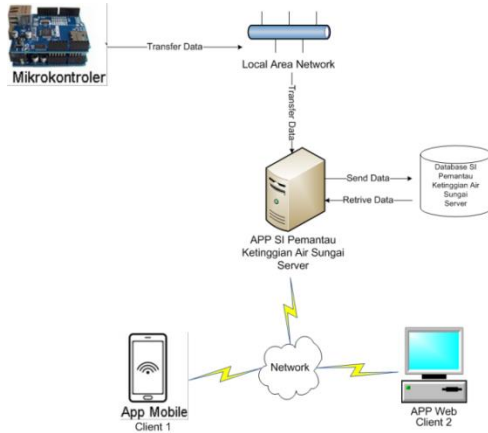
Keterangan:

Pace dari Suara = $1 / \text{KecepatanSuara} = 1 / 0,03435 = 29,1$ ss / cm

Dalam hal ini persamaan untuk menghitung jarak menjadi: $cm = (\text{duration} / 2) / \text{Pace suara}$

3. Ethernet Shield W5100

4.4 Arsitektur Sistem

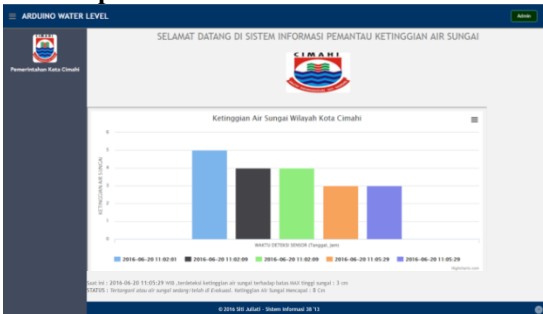


Gambar 4.9 Sistem Kerja Sensor Ultrasonik
 Gambar 4.9 mengilustrasikan sebuah siklus system yang akan dikembangkan.

4.5 Implementasi

Implementasi merupakan sistem/aplikasi yang dibuat dengan merinci komponen-komponen pendukung berupa program, lingkungan implementasi, tampilan antarmuka, dan petunjuk pemakaian.

4.5.1 Tampilan Antarmuka User



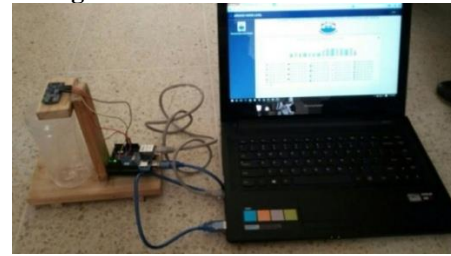
Gambar 4.10 Tampilan Antarmuka User
 Gambar 4.10 mengilustrasikan sebuah tampilan user.

4.5.2 Tampilan Antarmuka Mobile



Gambar 4.11 Tampilan Antarmuka Mobile
 Gambar 4.11 menggambarkan sebuah tampilan Mobile.

4.5.3 Pemasangan Hardware



Gambar 4.12 Pemasangan Hardware
 Gambar 4.12 mengilustrasikan sebuah pemasangan hardware terhadap system yang telah dibuat.

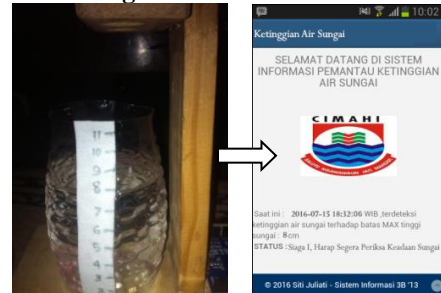
4.5.4 Implementasi Hardware to Software

1. Status Warning



Gambar 4.13 Status Warning
 Gambar 4.13 menggambarkan bahwa ketinggian air sungai mencapai 5 cm yang menjelaskan status ketinggian air sungai ialah *waring*.

2. Status Siaga I



Gambar 4.14 Status Siaga I
 Gambar 4.14 menggambarkan bahwa ketinggian air sungai mencapa i8 cm yang menjelaskan status ketinggian air sungai ialah *Siaga I*.

3. Status Evakuasi



Gambar 4.15 Status Evakuasi

Gambar 4.15 menggambarkan bahwa ketinggian air sungai mencapai 10 cm yang menjelaskan status ketinggian air sungai ialah harus segera di evakuasi.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam tahapan analisis sampai dengan implementasi yang dituliskan pada laporan Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Sungai Berbasis Mobile Menggunakan Arduino Uno R3 maka dapat diambil beberapa kesimpulan, sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibuat Aplikasi Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Sungai Berbasis Mobile Menggunakan Arduino Uno R3 secara *realtime* yang dapat bekerja dengan baik.
2. Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Sungai Berbasis Mobile Menggunakan Arduino Uno R3 ini dapat mengelola data keadaan Sungai.
3. Sistem Informasi Pemantau Ketinggian Air Sungai Berbasis Mobile Menggunakan Arduino Uno R3 ini berfungsi agar pencarian data ketinggian sungai, luas permukaan sungai dan waktu yang dibutuhkan dapat lebih efektif dan efisien.
4. Berdasarkan pengujian yang dilakukan ketika masukan data sensor terbaca maka dia mengirimkan ke database untuk di simpan dan di tampilkan melalui aplikasi web dan *mobile*.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil yang telah dicapai maupun untuk pengembangan aplikasi pada masa yang akan datang, antara lain :

1. Untuk pengembangan kedepannya web ini bisa terhubung dengan internet dan dapat di akses secara global.
2. Ditambahkah sebuah alat penampil LCD pada box control.
3. Ditambahkan Sebuah Peringatan berupa Alarm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ismo Rosiyadi. 2011. <http://ismorosiyadi.blogspot.com/2011/11/makalah-banjir.html>. Diakses Pada 25 Maret 2015
- [2] Ertiza Aulia Alghani. 2011. <http://ertizaaulialghani.blogspot.com/2011/10/pengertian-penyebab-dampakdan-cara.html>. Diakses Pada 26 Maret 2015
- [3] Hariyanto, Bambang, 2004. Sistem Manajemen Basis Data. Bandung: Informatika.
- [4] Jogiyanto,1990.Analisis dan Desain Sistem Informasi, ANDI OFFSET Yogyakarta,.

[5] Nugroho, Bunafit, 2005. Administrasi Database MySQL. Yogyakarta: GrahaIlmu.

[6] Riyanto 2011. <http://blog.xinthinx.us/2010/06/pengertian-google-maps-api.html>. Diakses pada 19 Mei 2015

[7] Saputra, Agus. 2011. Trik Kolaborasi Code igniter dan JQuery. Yogyakarta: Penerbit Lokomedia.

[8] Suyantoro, Sigit, Dkk. (ed), 2006.Pengolahan Database denganMySQL.Yogyakarta: ANDI

[9] "Arduino," [Online]. Available: <http://www.arduino.cc/>. [Diakses 7 Maret 2013].

[10] P. Parallax, "Parallax Inc.," [Online]. Available: <http://www.parallax.com/Portals/0/Downloads/docs/prod/acc/28015PING-Sensor-Product-Guide-v2.0.pdf>. [Diakses 13 April 2013].

[11] M. F. Naufal, "MFNST," [Online]. Available: <http://inirobot.blogspot.com/2011/10/sensor-jarak-ultrasound-ping.html>. [Diakses 13 April 2013].

[12] Arduino, "Water Flow Sensor," 2013. [Online]. Available: <http://forum.arduino.cc/index.php/topic,8548.0.html>. [Diakses 3 Maret 2013].

[13] "Seedstudio," [Online]. Available: <http://www.seedstudio.com/depot/datasheet/water%20flow%20sensor%20datasheet.pdf>. [Diakses 13 Juni 2013].

[14] L. B. d. E. Bryan, "Fuzzy Logic," dalam Programmable Controllers Theory and Implementation Second Edition, USA, Industrial Text Company, 1997.