

## RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR UNTUK MENDETEKSI BANJIR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO DAN VISUAL BASIC.NET

**Bayu Robby Sagita**

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, bayusagita@mhs.unesa.ac.id

**Aditya Prapanca**

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, itsgjm@gmail.com

### Abstrak

Sistem kewaspadaan akan banjir dari luapan sungai saat ini belum bisa bekerja dengan otomatis dan *realtime* untuk mengetahui ketinggian permukaan air sungai. Hal tersebut menyebabkan warga sekitar rata-rata tidak mengetahui saat permukaan air sungai akan meluap. Pada penelitian ini dirancang sistem deteksi banjir yang bekerja secara otomatis dengan cara mengetahui ketinggian (level) permukaan air sungai. Sistem pemantauan ketinggian permukaan air ini dilakukan dengan mengimplementasikan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler, yang akan mengetahui ketinggian permukaan air yang dibuat pada level-level tertentu.

**Kata kunci:** Sistem Monitoring, Ketinggian Air, Sensor Ultrasonik

### Abstract

The vigilance system will overwhelm the overflow of rivers today can not work with automatic and realtime to know the level of river water level. This causes people around the average do not know when the water level of the river will overflow. In this study designed a flood detection system that works automatically by knowing the level (level) level of river water. This water level monitoring system is done by implementing microcontroller based ultrasonic sensors, which will know the height of water surface made at a certain level.

**Keywords:** Monitoring System, Water Height, Ultrasonic Sensor

### PENDAHULUAN

Sistem informasi dan teknologi komputer berkembang sangat pesat sejalan dengan besarnya kebutuhan terhadap informasi. Perkembangan teknologi informasi tidak lepas dari pesatnya perkembangan teknologi komputer, karena komputer merupakan media yang dapat memberikan kemudahan bagi manusia dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Perubahan dan dinamika masyarakat yang semakin cepat seiring dengan perkembangan jaman dan teknologi sehingga memerlukan kualitas informasi yang akurat, cepat dan tepat. Teknologi informasi adalah salah satu contoh produk teknologi yang berkembang pesat yang dapat membantu manusia dalam mengolah data serta menyajikan sebuah informasi yang berkualitas. Untuk menyediakan informasi tersebut, diperlukan suatu alat bantu atau media untuk mengolah beraneka ragam data agar dapat disajikan menjadi sebuah informasi yang bermanfaat dengan kemasan yang menarik dan berpedoman pada kriteria informasi yang berkualitas.

Banjir adalah sebuah permasalahan yang sampai saat ini belum dapat terselesaikan. Hampir setiap hujan

banjir terjadi dimana-mana, pemerintah kota sudah berusaha meminimalisasi banyaknya daerah yang menjadi korban banjir dengan membangun sebuah gardu-gardu pengawas ketinggian permukaan air sungai pada titik-titik tertentu. Akan tetapi pada sistem ini belum efektif karena masih bergantung pada pengamatan manusia, sedangkan untuk memonitoring ketinggian permukaan air sungai harus dilakukan secara terus menerus. Oleh karena itu diperlukan adanya suatu sistem yang secara otomatis dapat memonitor ketinggian permukaan air sungai secara terus menerus serta mentransmisi datanya secara otomatis.

Sebagai solusi dari permasalahan diatas, maka penyajian informasi sangat menunjang untuk membantu mengurangi jatuhnya korban dalam bencana banjir. Oleh karena itu, tertarik untuk membangun sebuah sistem yang diberi judul "RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR UNTUK MENDETEKSI BANJIR BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO DAN VISUAL BASIC.NET"

## KAJIAN PUSTAKA

### Arduino

Arduino merupakan *platform* yang terdiri dari *software* dan *hardware*. *Hardware* Arduino sama dengan mikrokontroler pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat *software* arduino merupakan *software open source* sehingga dapat didownload secara gratis. *Software* ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrokontroler konvensional karena arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan Arduino.

Arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel.

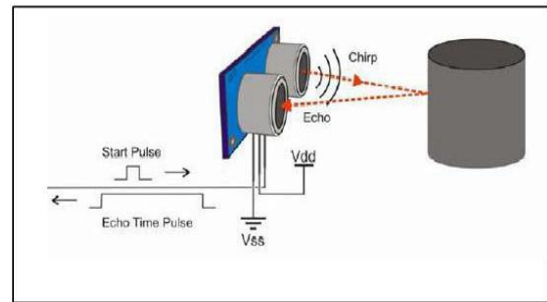
Berdasarkan dua definisi yang dikemukakan diatas dapat disimpulkan bahwa arduino merupakan *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel serta *software* programan yang berlisensi *open source*. (Santosa : 2012)

### Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah di atas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdiri dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima. Struktur unit pemancar dan penerima sangatlah sederhana, sebuah kristal *piezoelectric* dihubungkan dengan mekanik jangkar dan hanya dihubungkan dengan diafragma penggetar. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam. Struktur atom dari kristal *piezoelectric* akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan dan ini disebut dengan efek *piezoelectric*.

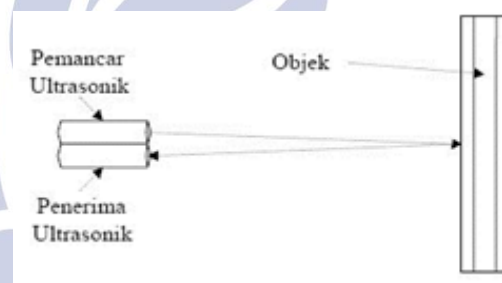
Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonik yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya). Pantulan gelombang ultrasonik akan terjadi bila ada objek tertentu dan pantulan gelombang ultrasonik akan diterima kembali oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek *piezoelectric* menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama. (Hendawan : 2009)

Untuk lebih jelas tentang prinsip kerja dari sensor ultrasonik dapat dilihat prinsip dari sensor ultrasonik pada gambar 2.10 berikut :



Gambar 2.17 Sensor Ultrasonik

Besar amplitudo sinyal elektrik yang dihasilkan unit sensor penerima tergantung dari jauh dekatnya objek yang dideteksi serta kualitas dari sensor pemancar dan sensor penerima. Proses sensing yang dilakukan pada sensor ini menggunakan metode pantulan untuk menghitung jarak antara sensor dengan objek sasaran. Jarak antara sensor tersebut dihitung dengan cara mengalikan setengah waktu yang digunakan oleh sinyal ultrasonik dalam perjalanannya dari rangkaian pengirim sampai diterima oleh rangkaian penerima, dengan kecepatan rambat dari sinyal ultrasonik tersebut pada media rambat yang digunakannya, yaitu udara. Prinsip pantulan dari sensor ultrasonik ini dapat dilihat pada gambar 2.14 berikut ini : (Hendawan : 2009)



Gambar 2.18 Prinsip Pemantulan Ultrasonik

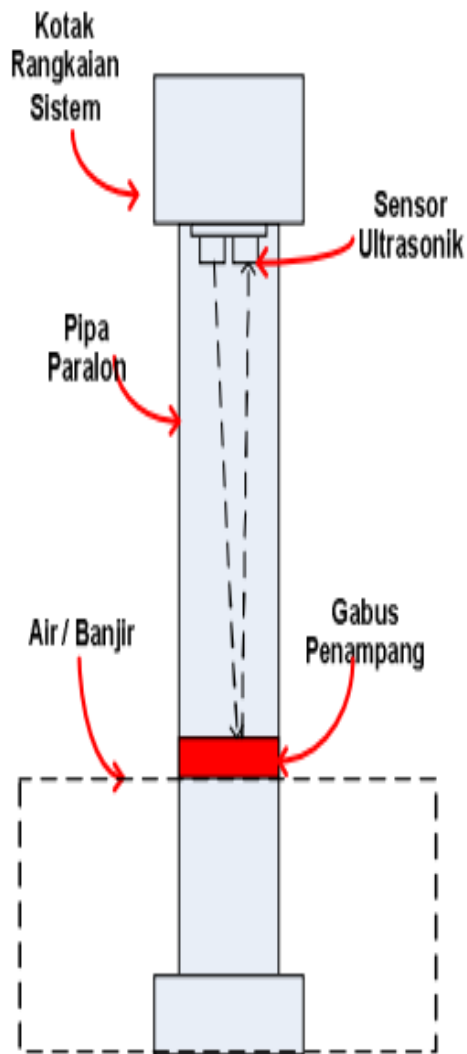
## METODE

### Analisa Sistem

Analisa sistem dilakukan dengan cara menguraikan suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan – permasalahan yang akan ditemukan kelemahan dan keuntungannya pada sistem tersebut. Dari analisa sistem ini akan ditemukan beberapa data dan fakta yang akan dijadikan bahan uji dan analisis menuju pengembangan dan penerapan aplikasi sistem yang akan dibuat.

### Rancangan Mekanik

Pada rancangan mekanik menggunakan pipa paralon, atau menggunakan tabung silinder, setelah itu pada lapisan pemantul menggunakan sterefom agar bisa mengapung pada saat permukaan air naik dan turun. Setelah itu sensor ultrasonik akan membaca pantulan dari lapisan pemantul /sterefom yang dipasang, seperti di bawah ini :

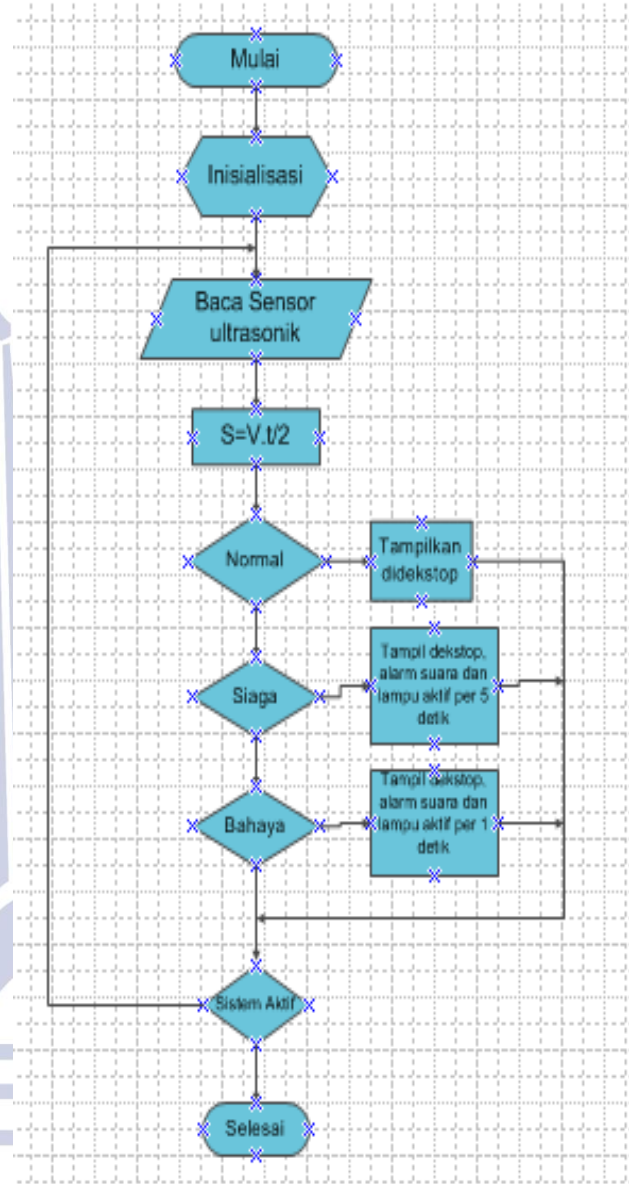


Gambar 3.22 Rancangan Mekanik pendeteksi ketinggian permukaan air

**Alur Sistem**

Perancangan alur sistem monitoring level air ini pertama dimulai dari inisialiasi, inisialiasi disini bertujuan untuk sensor menyiapkan komponen yang akan bekerja. Lalu selanjutnya sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air dengan menggunakan persamaan  $(S=v.t/2)$ , setelah itu sensor menghasilkan data-data ketinggian air normal, siaga, dan bahaya. Pada ketinggian air dinyatakan normal data langsung ditampilkan keprogram aplikasi desktop, dan pada saat ketinggian air dinyatakan siaga data juga langsung ditampilkan dan alarm berbunyi, serta lampu menyala per 5 detik sekali, selanjutnya pada saat dinyatakan bahaya, data ketinggian permukaan air juga ditampilkan serta alarm berbunyi dan lampu menyala dengan kecepatan per 1 detik sekali

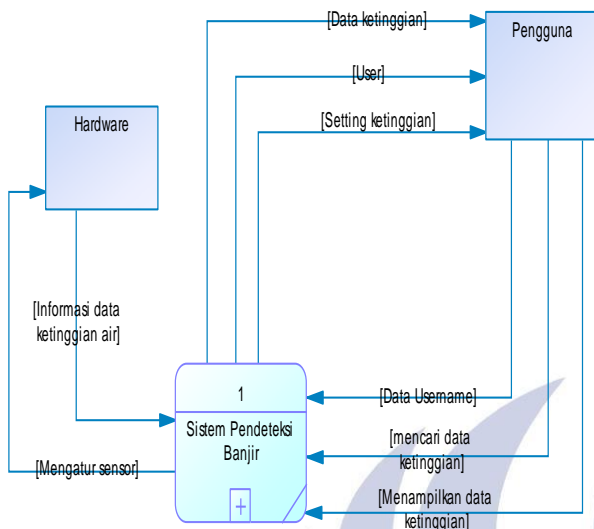
selanjutnya sistem aktif. setelah sistem aktif proses tersebut kembali lagi ke proses pembacaan sensor. untuk lebih jelasnya kita lihat gambar 3.2 alur sistem dibawah ini :



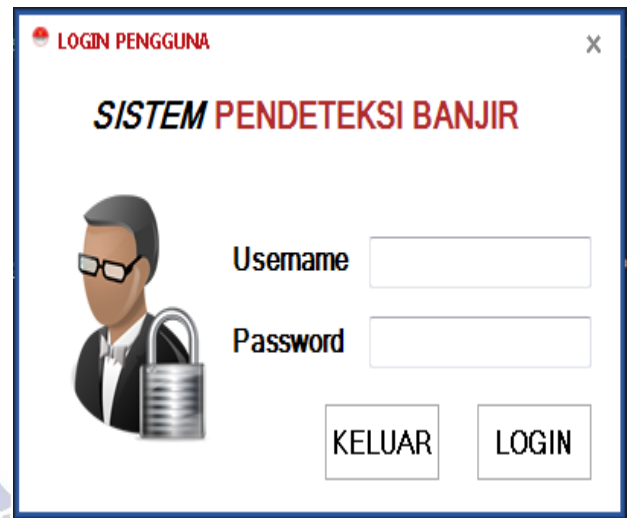
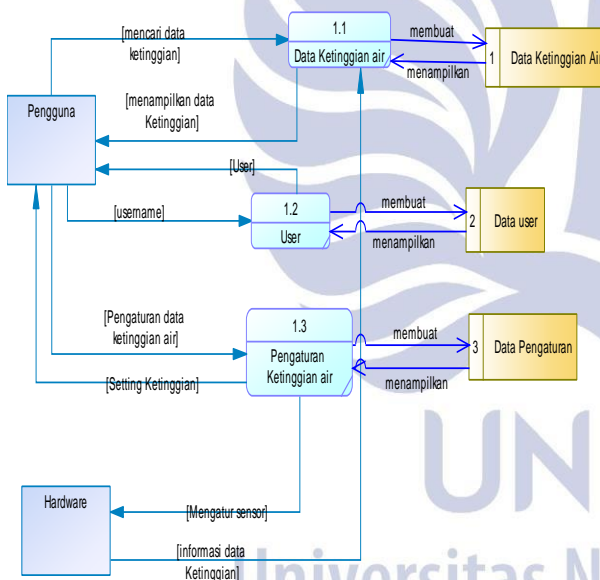
**1. DFD**

Data Flow Diagram (DFD) atau Diagram Alir Data (DAD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambarkan arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas. DFD merupakan alat bantu dalam menggambarkan atau menjelaskan DFD ini sering disebut juga dengan nama *bubble chart*, *bubble diagram*, *model proses*, *diagram alur kerja*, atau *model fungsi*. *Data flow diagram* aplikasi *Sistem pendeteksi banjir* dapat digambarkan sebagai berikut

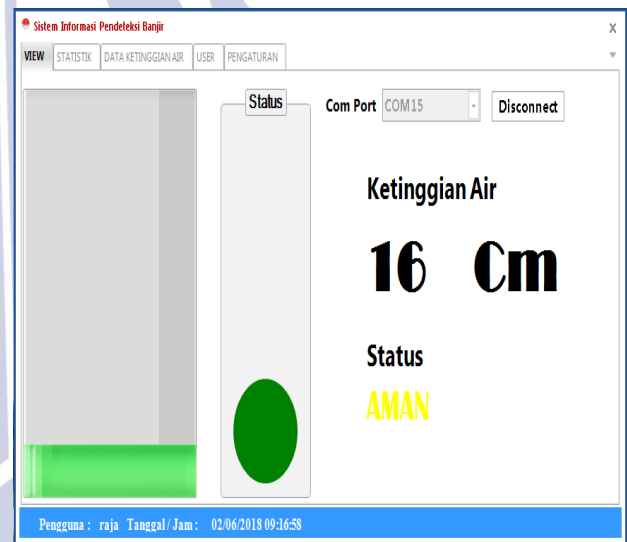
(a). DFD level 0



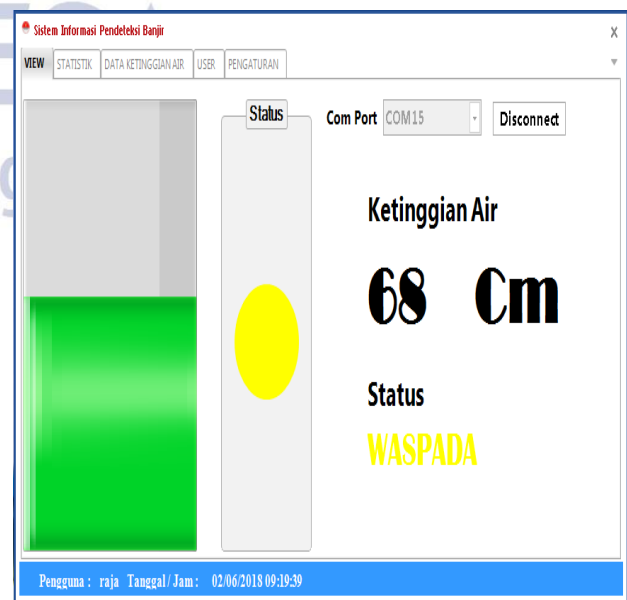
(b). DFD level 1



Gambar 4.1 Form Login



Gambar 4.2 Form view status aman



Gambar 4.3 Form view status waspada

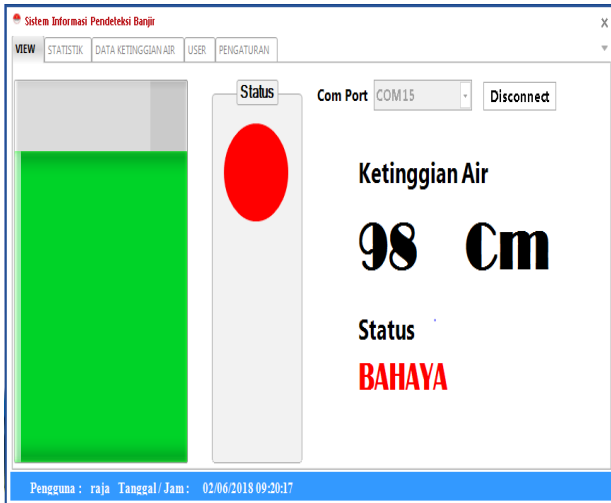
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Dan Pembahasan Aplikasi

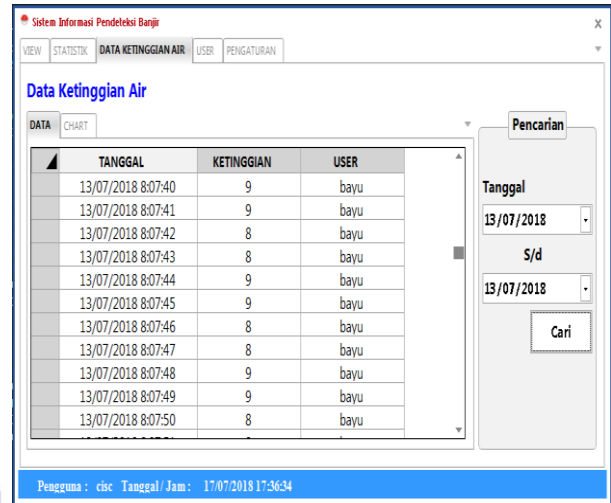
#### 1. Tampilan Awal

Pada tampilan awal atau halaman utama terdapat tampilan Login, yang didalam tampilan tersebut terdapat *username* dan *password*. Selanjutnya masuk pada tampilan view tampilan awal aplikasi, yang terdapat *progress bar*, status air, dan ketinggian air secara langsung atau *live*. seperti gambar dibawah ini :





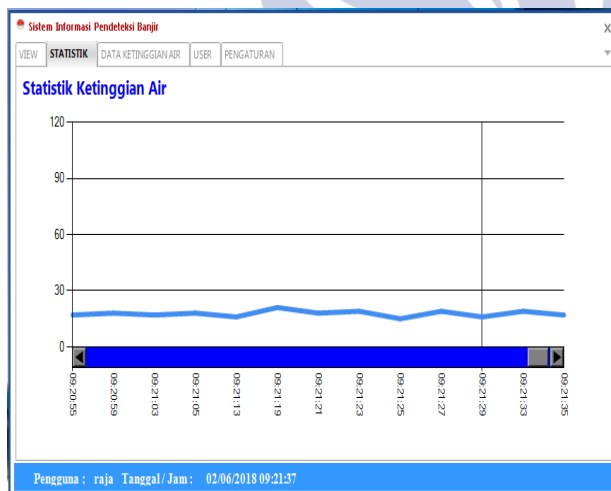
Gambar 4.4 Form view status bahaya



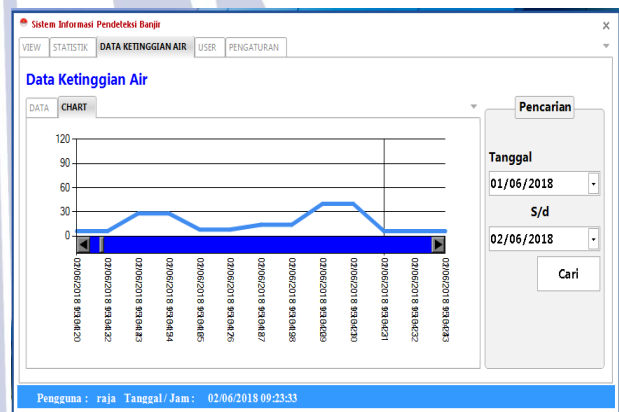
Gambar 4.6 Form data ketinggian air berupa data

## 2. Halaman Tampilan Statistik

Pada tampilan statistik terdapat statistik ketinggian air secara *live* atau langsung dari pengukuran alat, atau sesor. Serta juga terdapat ketinggian air perdetik dan permenitnya.



Gambar 4.5 Form statistik ketinggian air secara *live*

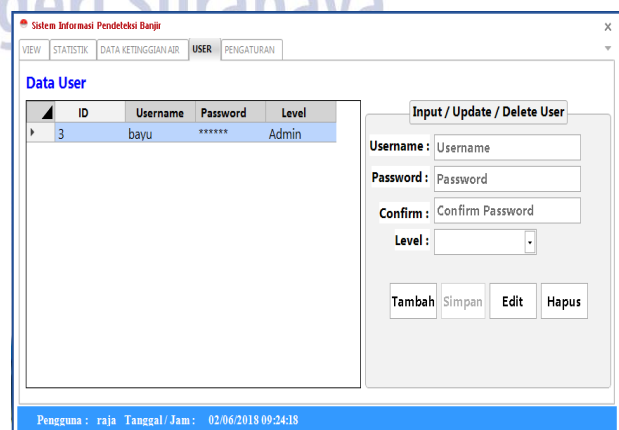


Gambar 4.7 Form data ketinggian air berupa *chart* / diagram

## 3. Halaman Tampilan Data Ketinggian Air

Pada tampilan ini terdapat data-data yang disimpan berdasarkan tanggal waktu serta ketinggian air dan user yang melakukan kegiatan. Serta ada button pencarian ketinggian air berdasarkan tanggal, bulan dan tahun.

Dan selanjutnya ada data ketinggian air berbentuk *chart*, yang sama juga terdapat juga ketinggian air berdasarkan waktu. Dan terdapat juga button pencarian ketinggian air berdasarkan tanggal, bulan dan tahun.



Gambar 4.8 Form Data *User*

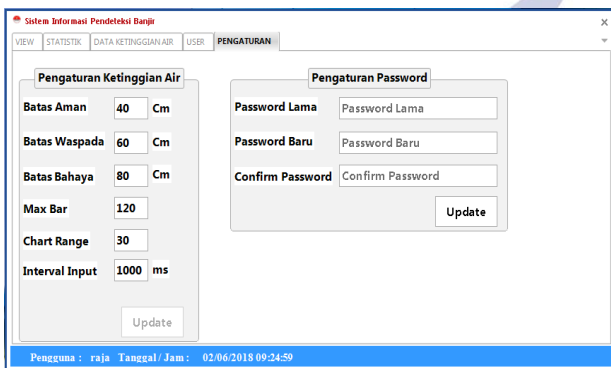
## 5. Halaman Tampilan Pengaturan

Pada tampilan pengaturan terdapat pengaturan ketinggian air, serta juga ada pengaturan password. Pada pengaturan ketinggian air terdapat :

1. Batas aman
2. Batas waspada
3. Batas bahaya
4. Max bar
5. Chart range
6. Interval input

Selanjutnya pada pengaturan password terdapat

1. Password lama
2. Password baru
3. comfirm password



Gambar 4.9 Form Pengaturan

## 6. Hasil Perancangan komponen - komponen

Dibawah ini adalah gambar komponen yang sudah dirancang, Berikut ini daftar komponennya

1. Sensor ultrasonic / srf04
2. Alarm buzzer
3. Modul Shield
4. Board Arduino
5. Lampu LED
6. Kabel



Gambar 4.10 Komponen rancangan sistem



Gambar 4.11 Rangkaian prototipe sistem secara keseluruhan

## PENUTUP Simpulan

Kesimpulan dari hasil perancangan aplikasi ini yaitu untuk mendeteksi permukaan air, sehingga mengetahui volume air yang akan meningkat, dengan menggunakan keakurasian sensor ultrasonik dalam mengukur kecepatan ketinggian air yang berubah - ubah, serta menggunakan warning light, voice alarm untuk mengetahui peringatan permukaan air yang meningkat.

## Saran

Dari analisa sistem yang telah dibuat, bahwa cukup banyak yang harus dikembangkan dan diperbaiki karena dalam sistem pendeteksi ketinggian air ini masih memiliki banyak kekurangan. Maka pengembangan yang harus diperlukan yaitu Pengembangan Tampilan untuk bisa dikembangkan seperti *web*, dan koneksi antara *hardware* dengan *software* tidak menggunakan kabel, tapi menggunakan wireless.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauzi, 2011. "Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 Menggunakan Bahasa c (*CodeVision AVR*)", Prentice Hall Indonesia.
- Hendawan, 2009. "Detektor Jarak Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler". Jurusan Teknik Elektro, FTI Universitas Trisakti
- Kadir, Abdul. 2009. "Membuat aplikasi web dengan PHP + Database Mysql". Jakarta : Andi Publisher.

- Santosa, 2012. "Analisa Dan Implementasi Software Arduino". Yogyakarta, Amikom.
- Setiawan, 2011. "Belajar Sendiri 12 proyek Mikrokontroler untuk pemula". Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

