RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL BANJIR DI UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI BERBASIS ARDUINO

Seta Samsiana, Sugeng, M.Ikhsan Bayu Aji, Febri Riyadi Andhica
Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam "45" Bekasi
xeti_a@yahoo.com, febriandhica57@gmail.com

Abstrak

Pemantauan ketinggian air pada sungai ataupun bendungan sangat diperlukan untuk menangani curah hujan yang tidak menentu di suatu wilayah. Karena apabila terjadi kelebihan kuota air pada bendungan yang tidak segera disalurkan, hal ini dapat menyebabkan jebolnya bendungan dan pada akhirnya mengakibatkan banjir yang besar. Adanya sistem yang *real time* dalam pemantauan ketinggian air pada bendungan sangat penting, dan perlu diwujudkan secara nyata. Fungsi utama alat ini hanya untuk mengaktifkan pompa air dan memberikan notifikasi SMS ke Operator/Pengguna. Sistem pemantuan ketinggian air secara *real time* menggunakan sensor *Float Switch* dan modem *Wavecome* sebagai *SMS Gateway.* Alat ini akan membantu pemantauan ketinggian air kepada operator dan memberikan informasi status ketinggian air melalui sms sehingga operator dapat melakukan tindakan lebih lanjut. Dengan terbacanya input sensor *FLOAT SWITCH* maka Arduino memberikan perintah kepada *SOLID STATE RELAY* untuk mengaktifkan atau mengnonaktifkan Pompa Air dan Lampu Sirine, kemudian diiringi pula perintah ke modem Wavecome untuk memberikan notifikasi *SMS* ke operator dan pengguna. Terakhir Arduino mengirimkan data string ke LCD untuk menampilkan Status terakhir yang dibaca sensor *FLOAT SWITCH*. Dengan aktivasi dan notifikasi otomatis pada pompa air di UNISMA maka dampak banjir bisa di kurangi.

Kata Kunci: Rancang bangun, banjir, arduino.

Abstract

Monitoring of water levels in rivers or dams is higly required to control erratic rainfall in one region. Because if there is an excess of water quota on a dam that is not immediately distributed, it can cause a dam broken and eventually lead to massive flooding. The existence of a real time system in monitoring the water level in the dam is very important to be realized. The main function of this tool is simply to activate the water pump and give text notification to Operator / User. Real time water level monitoring system uses Float Switch and Wavecome modem sensors as SMS Gateway. This tool will help to monitor the water level to the operator and provide status information of water level via text so that operators can take further action. With the reading of the FLOAT SWITCH sensor input, Arduino orders SOLID STATE RELAY to enable or disable the Water Pump and Sirine Lights, followed by a command to the Wavecome modem to text notifications to operators and users. In the end, Arduino sends string data to LCD to display the last status that reads by FLOAT SWITCH sensor. By automatic activation and notification of UNISMA water pump, then the impact of the flood can be reduced.

Keywords: design, flood, arduino.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat memungkinkan adanya berbagai usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi manusia. Salah satu usaha untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan tersebut adalah mengenai pentingnya menjaga aliran air. Baik itu di wilayah sungai ataupun bendungan. Melalui pengembangan sistem mekatronika, salah satu sistem mekatronika yang dapat diterapkan di sungai ataupun bendungan adalah sistem yang dapat menghisap air

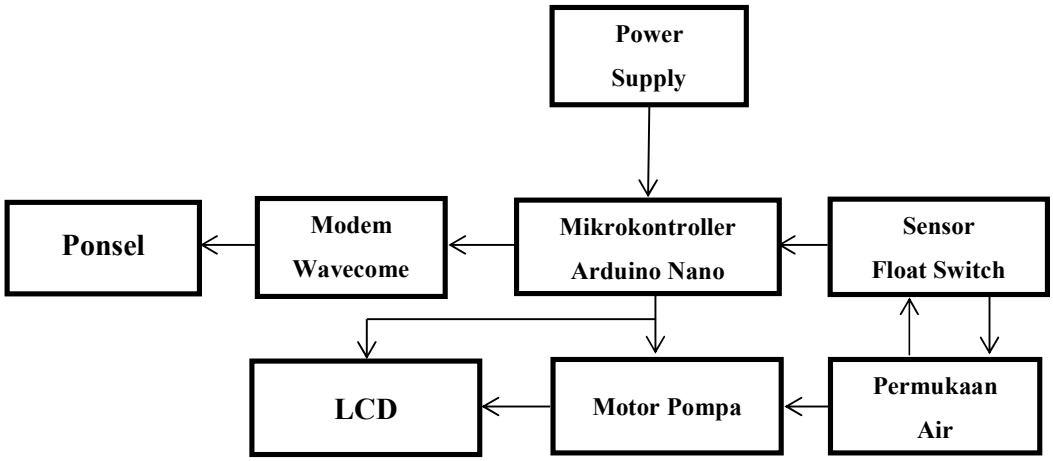
Pembacaan ketinggian air pada sungai ataupun bendungan sangat diperlukan dalam menghadapi curah hujan yang tidak menentu di suatu wilayah. Selama ini dalam pengaturan pompa air di bendungan dan sungai masih secara manual dan masih memerlukan banyak pertimbangan sebelum dapat melaksanakan kontrol tersebut. Diharapkan dengan sistem ini nantinya dalam pengaturan pompa air pada sungai ataupun bendungan akan lebih mudah di pantau dan di kontrol.

Penanggulangan atau persiapan untuk menangani banjir ini sendiri memang sangat penting, karena apabila terjadi kelebihan kuota air pada bendungan yang tidak segera disalurkan, hal ini dapat menyebabkan jebolnya bendungan dan pada akhirnya mengakibatkan banjir yang besar, maka dengan adanya sistem ini diharapkan kendali ketinggian air dapat lebih mudah di pantau oleh operator. Oleh sebab itu adanya sistem yang *real time* dalam pemantauan ketinggian air pada bendungan sangat penting adanya, dan perlu diwujudkan secara nyata maka, dilakukan perancangan alat dengan judul, "Rancang Bangun Sistem Kontrol Banjir di Universitas Islam "45" Bekasi Berbasis Arduino. Alat ini sebagai pendeteksi tinggi permukaan air menggunakan Sensor *Float Switch* yang berfungsi membaca ketinggian air secara otomatis pada bendungan serta dapat menyalakan

pompa air apabila permukaan air naik hingga batas yang di tentukan. Alat ini akan membantu dalam pemantauan ketinggian air kepada operator dan memberikan informasi status ketinggian air melalui sms sehingga operator dapat melakukan tindakan lebih lanjut

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu suatu metode yang mengusahakan timbulnya variabel-variabel dan selanjutnya dikontrol untuk dilihat pengaruhnya.



Gambar1. Blok Diagram Sistem

Secara rinci dapat dijelaskan fungsi – fungsi komponen yang digunakan pada Sistem Kontrol Banjir adalah sebagai berikut:

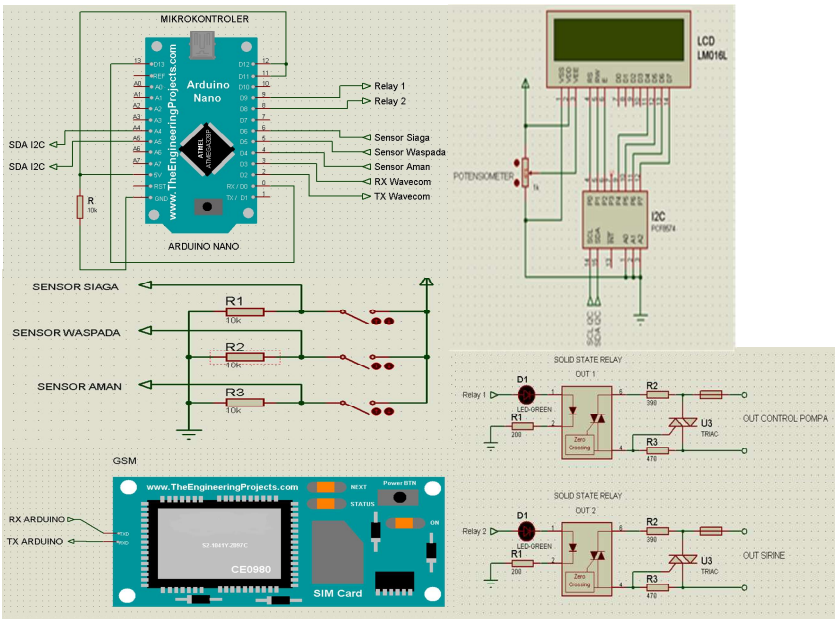
1. Sensor *Float Switch* berfungsi untuk membaca debit air yang mengalir pada tempat penampungan
2. Mikrokontroller Arduino Nano berfungsi untuk pemrosesan data – data dari input sensor *Float Switch*, menghidupkan dan mematikan motor, serta menampikan data pada LCD.
3. Motor pompa berfungsi untuk mengalirkan dan memutuskan aliran air pada penampungan air
4. LCD (*Liquid Crystal Display*) berfungsi untuk menampilkan level dari pembaca sensor Float Switch yang terdapat pada penampungan air
5. Modem Wavecome berfungsi untuk mengirimkan pesan kepada pengguna atau operator untuk mengetahui bahwa air sudah level rendah atau level tinggi

Alat ini berfungsi untuk memantau ketinggian air dan mengatur pompa air secara otomatis untuk itu dirancang sistem otomatisasi dengan notifikasi SMS yang dikendalikan oleh sebuah mikrokontroller. Karena kolam penampungan air irigasi di UNIVERSITAS ISLAM “45” BEKASI cukup besar maka digunakan dua buah pompa air sehingga air dapat tersalurkan dengan cepat. Rangkaian pengatur ketinggian air otomatis yang dirancang disini menggunakan sensor FLOAT SWITCH untuk mendeteksi ketinggian air dalam kolam penampungan. Ketinggian air pada kolam penampungan dibagi menjadi tiga level yaitu level AMAN, WASPADA, dan SIAGA untuk mendeteksi kapan pompa hidup atau mati dan kapan modem Wavecome mengirimkan notifikasi SMS. Level kontrol air merupakan sistem untuk mengukur tinggi permukaan air dimana tinggi air akan diukur dengan menggunakan sensor FLOAT SWITCH tiga level.Fungsi umumnya adalah alat ini digunakan untuk otomatisasi penyaluran air ke sungai dengan notifikasi SMS apabila kolam penampungan air penuh.Untuk proses kerja secara rinci dari alat ini yaitu otomatis :

1. LCD menampilkan status ketinggian permukaan air
2. Pembacaan pada sensor FLOAT SWITCH ditampilkan pada LCD
3. Motor pompa akan ON dan OFF sesuai dengan level ketinggian air dari pembacaan sensor FLOAT SWITCH
4. Pada level AMAN, WASPADA dan SIAGA akan mengirimkan sms pemberitahuan
5. Sirine akan menyala

Pembuatan Komponen Kontrol

Pembuatan PCB untuk komponen kontrol, Penyolderan pada kabel – kabel penghubung, pemasangan pada rangkaian kontrol pada pane control, Pemasangan *LCD* dan *Push Button,* pemasangan kabel – kabel penghubung untuk catu daya, pemasangan IC max232 dan motor pompa, serta sensor Float Switch.



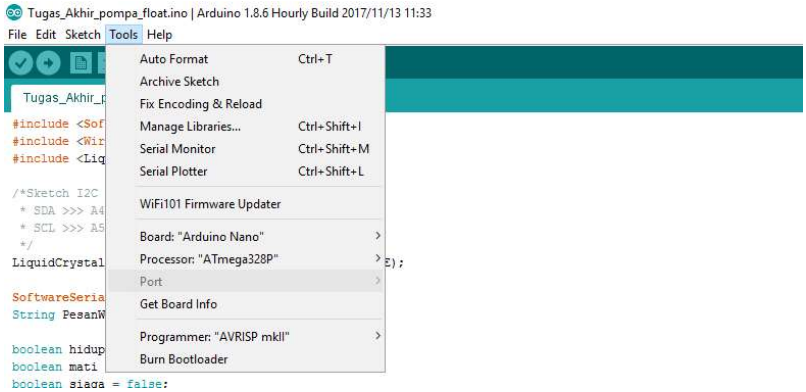
Gambar 2. Rangkaian PCB

Pembuatan Sensor Air

Pembuatan pada alat ini terdiri dari pipa paralon yang berfungsi untuk penempatan sensor agar sensor bisa mudah dikendalikan, dimana peralon di tempatkan di pinggir kolam penampung dengan posisi berdiri.

Gambar 3. Pembuatan struktur Sensor dan Panel Kontrol

Pembangunan Perangkat Lunak



Gambar 4. Membuka Dan memilih Board Arduino

Pada bagian ini merupakan proses pembuatan perangkat lunak atau pemrograman pada system menggunakan perangkat lunak yang telah disediakan oleh pihak arduino sendiri. Dalam proses ini dilakukan

dalam beberapa tahap antara lain membuka aplikasi arduino. Pertama buka Aplikasi Arduino. Pilih *board* yang akan digunakan. Di sini digunakan Arduino Uno dan penulisan program (Gambar 4).

Langkah – Langkah Pengujian

ARDUINO

Pengukuran tegangan pin output menggunakan multitaster analog dengan posisi selector 10 VDC dan menempelkan probe merah pada pin input atau output serta probe hitam pada pin ground, untuk kemudian menggunakan perhitungan seperti (1).

$$Tegangan\ pin\ Output = \frac{nilai\ yang\ ditunjuk}{skala\ tertinggi}\ x\ nilai\ pada\ selector \quad (1)$$

FLOAT SWITCH

Pengujian dilakukan dengan mengaktifkan sensor secara manual dan mengukur tegangan output yang dikeluarkan oleh sensor *FLOAT SWITCH* ke Mikrokontroller apakah tegangan diinginkan telah sesuai dan terbaca oleh mikrokontroler.

MODEM WAVECOME

Pengujian dilakukan dengan memasukan kartu SIM pada SIM TRAY Modem Wavecome, pastikan kartu SIM *provider* yang digunakan memiliki pulsa yang cukup.Setelah memasang kartu SIM hubungkan modem Wavecome dengan supply daya, selanjutnya adalah hubungkan modem Wavecome dengan mikrokontroller dan gunakan *stopwatch* untuk mengetahui kecepatan respon pengiriman *SMS* oleh Modem Wavecom dalam mode aman dengan menguji coba tiga *provider*.

LCD

Pengujian dilakukan menggunakan Arduino Nano sebagai alat untuk menampilkan beberapa karakter. Pada pengujian LCD ini Arduino Nano diberi program untuk menampilkan 4 jenis pembacaan, yaitu persiapan sistem, mode level Aman, mode level Waspada dan mode level Siaga. Pengujian berhasil jika LCD dapat menampilkan karakter sesuai yang ada dalam program.

SOLID STATE RELAY

Pengujian dilakukan dengan menggunakan Arduino Nano, sensor *FLOAT SWITCH,* Sirine, Motor pompa. Sensor *FLOAT SWITCH* diaktifkansecara manual pada mode Aman selanjutnya Arduino akan membaca data input dari sensor *FLOAT SWITCH*. Pengujian berhasil jika *SOLID STATE RELAY* tidak mengaktifkan motor pompa dan sirine. Pengujian selanjutnya Sensor *FLOAT SWITCH* diaktifkansecara manual pada mode Waspada dan Siaga selanjutnya Arduino akan membaca data input dari sensor *FLOAT SWITCH*. Pengujian berhasil jika *SOLID STATE RELAY* mengaktifkan motor pompa dan sirine.

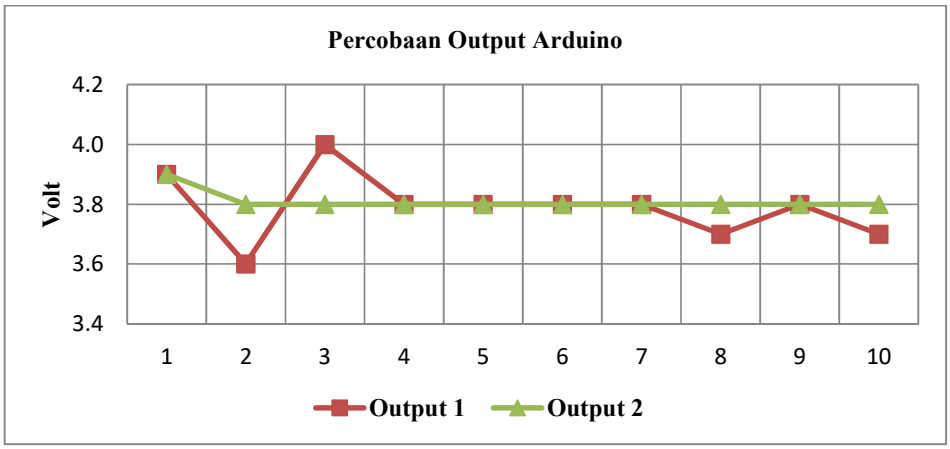
HASIL PENGUJIAN

PENGUJIAN ARDUINO

Hasil percobaan jarum pengukuran Multitaster analog menunjukan pada angka rata - rata Output 1 = 3,8 dan Ouput 2 = 3,8 , jika dihitung berdasarkan (1) maka output pin 1 adalah 3,8 V dan pin 2 adalah 3,9 V.

Tabel 1. Hasil Pengujian Tegangan Output Arduino

Percobaan	Output 1 (Volt)	Output 2 (Volt)
1	3,9	3,9
2	3,6	3,8
3	4	3,8
4	3,8	3,8
5	3,8	3,8
6	3,8	3,8
7	3,8	3,8
8	3,7	3,8
9	3,8	3,8
10	3,7	3,8



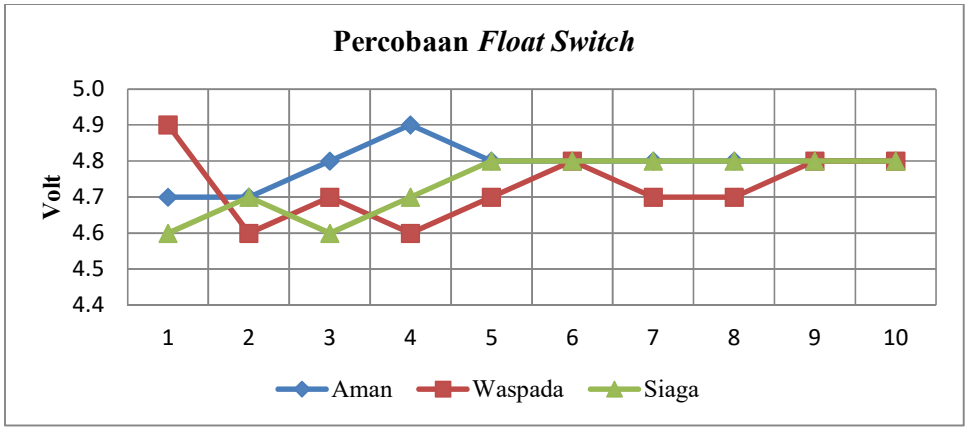
Gambar 4. Grafik Percobaan Output Arduino

PENGUJIAN *FLOAT SWITCH*

Hasil pengujian *FLOAT SWITCH* dengan multitaster analog, hasil pengujian sensor dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Tegangan Float Switch

Percobaan	Aman (volt)	Waspada (volt)	Siaga (volt)
1	4,7	4,9	4,6
2	4,7	4,6	4,7
3	4,8	4,7	4,6
4	4,9	4,6	4,7
5	4,8	4,7	4,8
6	4,8	4,8	4,8
7	4,8	4,7	4,8
8	4,8	4,7	4,8
9	4,8	4,8	4,8
10	4,8	4,8	4,8



Gambar 5. Grafik Percobaan *Float Switch*

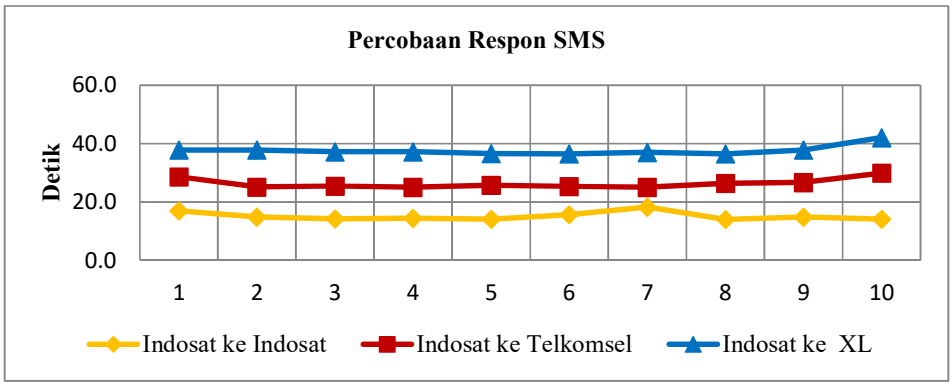
PENGUJIAN MODEM WAVECOME

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran terhadap waktu respon modem Wavecome dalam mencari sinyal dan respon dalam mengirim *SMS* pada operator handphone menggunakan *Stopwatch* dengan jarak ± 5 meter dan posisi handphone diletakan pada saku waktu respon sms dihitung pada saat sensor *FLOAT SWITCH* paling pertama aktif lalu non aktif sampai diterimanya sms oleh pengguna atau operator. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kehandalan sistem terhadap respon waktu pengiriman *SMS* pada handphone pengguna, karena

waktu respon *SMS* sangat penting dalam memberikan informasi kepada pengguna untuk segera melakukan tindakan.

Tabel 3. Pengujian Respon SMS Modem Wavecome

PERCOBAAN	SMS dari Indosat ke Indosat (detik)	SMS dari Indosat ke Telkomsel (detik)	SMS dari Indosat ke XL (detik)
1	17	28,6	37,8
2	14,8	25,1	37,8
3	14,2	25,4	37,2
4	14,4	25,0	37,2
5	14,1	25,8	36,6
6	15,7	25,3	36,5
7	18,2	25,0	37,0
8	14,0	26,4	36,5
9	14,8	26,7	37,8
10	14,1	29,9	42,0



Gambar 6. Grafik Percobaan Respon SMS

PENGUJIAN LCD

Dari hasil pengujian diperoleh hasil bahwa modul display LCD mampu menampilkan karakter "Persiapan sistem, mode level Aman, mode level Waspada dan mode level Siaga" dapat dilihat pada gambar berikut.

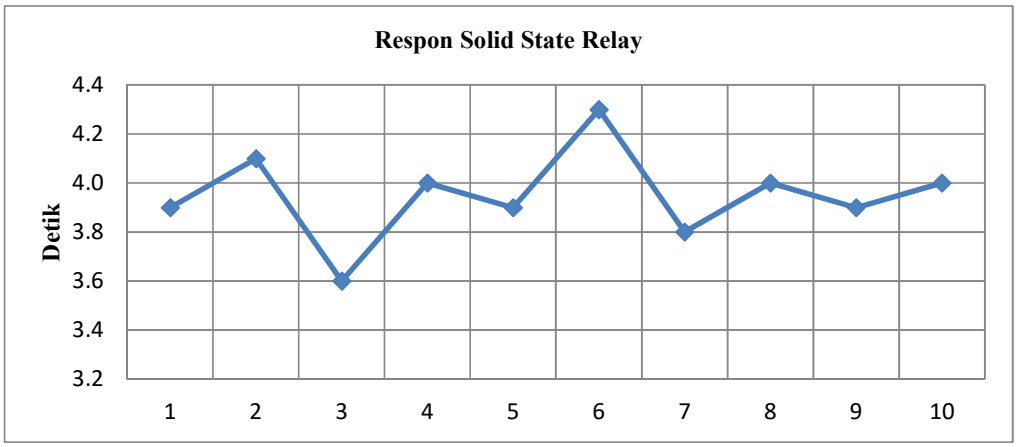
Gambar 7. Hasil modul display LCD

PENGUJIAN SOLID STATE RELAY

Pada pengujian ini dilakukan pengukuran terhadap waktu respon *SOLID STATE RELAY* ketika sensor *FLOAT SWITCH* dalam pergantian kondisi mode Aman dan Waspada dengan menggunakan *Stopwatch*. Tabel 4 adalah hasil pengukuran respon waktu *SOLID STATE RELAY.*

Tabel 4. Percobaan Respon Solid State Relay

Percobaan	Respon Solid State Relay (detik)
1	3,9
2	4,1
3	3,6
4	4
5	3,9
6	4,3
7	3,8
8	4
9	3,9
10	4



Gambar 8. Grafik Respon Solid State Relay

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rangkaian pengatur ketinggian air otomatis yang dirancang disini menggunakan sensor *FLOAT SWITCH* untuk mendeteksi ketinggian air dalam kolam penampungan. Ketinggian air pada kolam penampungan dibagi menjadi tiga level yaitu level AMAN, WASPADA, dan SIAGA untuk mendeteksi kapan pompa hidup atau mati dan kapan modem *Wavecome* mengirimkan notifikasi *SMS. L*evel kontrol air merupakan sistem untuk mengukur tinggi permukaan air dimana tinggi air akan diukur dengan menggunakan sensor *FLOAT SWITCH* tiga level. Fungsi umumnya adalah alat ini digunakan untuk otomatisasi penyaluran air ke sungai dengan notifikasi *SMS* apabila kolam penampungan air penuh. Untuk proses kerja secara rinci dari alat ini yaitu otomatis :

1. LCD menampilkan status ketinggian permukaan air
2. Pembacaan pada sensor *FLOAT SWITCH* ditampilkan pada LCD
3. Motor pompa akan ON dan OFF sesuai dengan level ketinggian air dari pembacaan sensor *FLOAT SWITCH*
4. Pada level AMAN, WASPADA dan SIAGA akan mengirimkan sms pemberitahuan
5. Sirine akan menyala

Pada saat pertama kali alat mendapatkan power Arduino dan Modem Wavecome dalam posisi *standby.* LCD menunjukan posisi awal yaitu dalam mode “AMAN” .
Semua sensor *FLOAT SWITCH* berada pada posisi LOW, jika sensor satu berubah posisi menjadi HIGH dalam waktu > 1 detik dan kembali ke posisi LOW maka modem Wavecome dalam selang waktu 14 detik akan mengirimkan *SMS* posisi AMAN ke tiga nomor *provider* yang berbeda.

Sensor *FLOAT SWITCH* kedua berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dan mengaktifkan *SOLID STATE RELAY* satu dan dua yaitu Pompa Air dan Lampu sirine peringatan. Dalam selang waktu 14 detik Modem Wavecome akan mengirimkan *SMS* posisi WASPADA ke tiga nomor *provider* yang berbeda. Sensor ketiga berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air selanjutnya dan dalam selang waktu 14 detik Modem Wavecome akan mengirimkan *SMS* posisi SIAGA ke tiga nomor *provider* yang berbeda.Lama waktu respon *SMS* tidak stabil ini disebabkan ketidakpastian sinyal *provider* kartu SIM yang digunakan pada Modem Wavecome. Sehingga, menyebabkan ketidaktepatan waktu dalam mengirim sms ke *SMS CENTER* dan penyedia layanan komunikasi pengiriman *SMS* kepada Handphone operator dan pengguna. Sinyal jaringan GSM sangat berpengaruh pada daerah serta cuaca tertentu. Jika daerah jauh dari satelit pemancar maka sinyal jaringan susah didapat atau jika cuaca buruk.

PENUTUP

Simpulan

1. Respon dari sensor *FLOAT SWITCH* menunjukan bahwa tegangan yang dialirkan oleh sensor dapat terbaca di port input Arduino. Dengan range tegangan berkisar 4,6 – 4,9 volt maka masih dapat dibaca oleh Arduino.
2. Terbacanya sinyal dari sensor *FLOAT SWITCH,* maka selanjutnya Arduino akan memberikan sinyal tegangan output kepada *SOLID STATE RELAY* untuk mengaktifkan atau menonaktifkan Pompa Air dan Lampu Sirine. Dengan range tegangan output berkisar 3,6 – 3,9 volt *SOLID STATE RELAY* akan aktif, dan jika range tegangan dibawah 3,6 volt *SOLID STATE RELAY* akan non-aktif.Kemudian arduino akan memberikan perintah kepada modem Wavecome untuk memberikan notifikasi *SMS* ke operator dan pengguna dengan tiga *provider* yang berbeda yaitu Indosat, Telkomsel, dan XL dengan masing-masing kecepatan pengiriman berkisar 10 – 15 detik secara berurutan ke Indosat, Telkomsel, dan terakhir ke XL.Terakhir Arduino mengirimkan data string ke LCD untuk menampilkan karakter yaitu status terakhir ketinggian air yang dibaca oleh sensor *FLOAT SWITCH*.
3. Dengan aktif atau nonaktifnya Pompa Air di UNISMA secara otomatis dan ternotifikasi maka dampak banjir bisa di kurangi tanpa harus mengontrolnya secara manual.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa hal yang dapat dijadikan saran untuk dilakukan pengembangan lebih lanjut yaitu :

1. Penggunaan teknologi wireless berupa WIFI lebih dianjurkan karena tidak memakan biaya yang lebih dalam penggunaan sehari harinya.
2. Penggunaan sensor yang dapat membaca ketinggian air secara *real time* akan lebih memberikan data yang lebih akurat

DAFTAR PUSTAKA

Agus S, Andri dkk. 2015. Kendali Peralatan Listrik Dengan Sms Menggunakan

Air Pada BendunganDengan Memanfaatkan Komunikasi Data Serial. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Arduino Dan Gprs Shield. Palembang: Universitas Indo Global Mandiri

Arifin, Ilfan. 2015. Automatic Water Level Control BerbasisMikrocontrollerDengan SensorUltrasonik. Semarang: Universitas Negeri Semarang

https://www.Arduino.cc. 7 Desember 2018

Logicbus. At CommandsFor Gsm/Gprs WirelessModems. Mexico

Santoso, Heri. 2015. Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula. Trenggalek

Wavecom. 2008. At CommandsInterface Guide. France: Wavecom Wismo

Yuwana, Lila dan Budi Pranta, Kurniawan. 2012. Pengendalian Level Ketinggian

Zahrotin, Eli dan Endarko. 2014. Rancang Bangun Sensor Kapasitif Untuk Level Air. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember