

SIMULASI PEMANTAUAN KETINGGIAN AIR BENDUNGAN BERBASIS MIKROKONTROLER DAN SMS GATEWAY

Ahmad, Mudarsep

STMIK Dipanegara Makassar

Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 9, telp.(0411)587194 Fax.(0411)588284

e-mail :ahmadjabbareng@gmail.com, mudarsep@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membangun simulasi sistem yang berfungsi mengendalikan buka tutup pintu bendungan secara otomatis dan memberikan informasi ketinggian air pada bendungan yang di tampilkan pada *lcd* dan *sms gateway*. Metode yang digunakan adalah rancang bangun *experimental* dan *comparative testing*. Hasil pengujian alat simulasi pemantauan ketinggian air bendungan berbasis mikrokontroler dan *sms gateway* ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan prinsip kerja yang dirancang. Untuk kerja alat ini diamati dengan melihat kondisi sensor yang tertutup oleh pelampung yang dibuat. Jika kondisi air dalam bendungan naik pada level maximum, maka motor DC akan aktif "membuka" pintu bendungan. Jika kondisi air minimum, maka motor DC akan aktif "menutup" pintu bendungan sesuai kondisi level ketinggian air yang ada dalam bak penampungan dan keterangan level ketinggian air akan ditampilkan pada LCD dan *sms* pemberitahuan akan terkirim.

Kata kunci :Mikrokontroler, Simulasi, SMS gate way

ABSTRACT

This study aims to build a simulation system that serves to control opening and closing of the floodgates automatically and provide information on the water level in the dam show on lcd and sms gateway. The method used is the experimental design and the comparative testing. The test results of simulation tools based dam water level monitoring microcontroller and sms gateway can work well in accordance with the working principles designed. To work this tool was observed by looking at the condition of the sensor covered by buoys are made. If the condition of the water in the dam rose to the maximum level, then the DC motor will be active "opening" the floodgates. If the minimum water conditions, then the DC motor will be active "closed" door dams according to the conditions existing water levels in reservoirs and water levels description will be displayed on the LCD and SMS notification will be sent.

Keywords: *Microcontroller, Simulation, SMS gate way*

1. Pendahuluan

Mayoritas pintu air pada sungai besar ataupun bendungan di Indonesia untuk memonitor ketinggian air masih bekerja secara manual sehingga dibutuhkan petugas yang rutin datang pada tiang ketinggian air dekat bendungan. Bukan hanya itu, dalam membuka dan menutup pintu air dibutuhkan juga petugas pintu air yang harus siap siaga di dekat tuas pengontrol pintu air agar ketika debit air sudah tinggi maka petugas dapat segera membuka pintu air.

Cara manual ini mempunyai faktor kekurangan yaitu, apabila para penjaga pintutersebut lalai dalam tugasnya, maka tuas pembuka dan penutup pintu tidak diberfungsikan dengan baik sehingga dapat menyebabkan air meluap ke lingkungan warga disekitar bendungan. Sedangkan saat ini teknologi sudah berkembang pesat, salah satunya adalah teknologi Short Message Service (SMS) yang dapat digunakan untuk memberikan informasi dengan cepat.

Sehingga untuk mengatasi kelalaian yang terjadi pada bendungan dapat menerapkan suatu teknik komunikasi data antara mikrokontroler, sensor dan hand phone yang berfungsi sebagai pengirim SMS. Dengan menggunakan teknik komunikasi data tersebut, proses pengawasan akan lebih baik dan mudah di lakukan oleh petugas.

2. Metode Penelitian

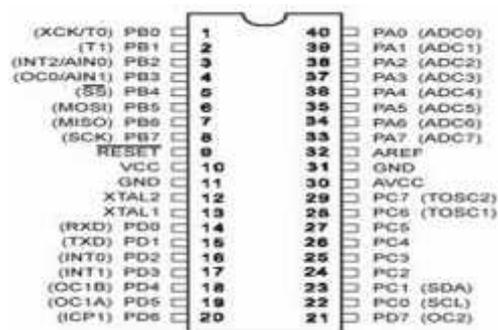
Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun atau *experimental* dan *comparative testing*. Simulasi adalah suatu cara untuk menduplikasi/menggambarkan ciri, tampilan, dan karakteristik dari suatu sistem nyata. Ide awal dari simulasi adalah untuk meniru situasi dunia nyata secara matematis, kemudian mempelajari sifat dan karakter operasionalnya, dan akhirnya membuat kesimpulan dan membuat keputusan berdasar hasil dari simulasi [1]

2.1 Konsep Mikrokontroler

Microcontroller merupakan pengontrol utama standar industri dan riset saat ini[2]. Hal ini dikarenakan berbagai kelebihan yang dimiliki dibandingkan mikroprocessor yaitu murah, dukungan *software* dan dokumentasi yang memadai dan memerlukan komponen pendukung yang sangat sedikit.

Konfigurasi pin dari mikrokontroler ATMEGA 8535 sebanyak 40 pin dapat dilihat pada Gambar 2.2. Dari gambar tersebut dapat dijelaskan secara fungsional konfigurasi pin ATMEGA 8535 sebagai berikut:

1. VCC merupakan pin yang berfungsi sebagai pin masukan catu daya.
2. GND merupakan pin ground.
3. Port A (PA0..PA7) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.
4. Port B (PB0..PB7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu Timer/Counter, komparator analog dan SPI.
5. Port C (PC0..PC7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu TWI, komparator analog dan *Timer Oscilator*.
6. Port D (PD0..PD7) merupakan pin I/O dua arah dan pin fungsi khusus, yaitu komparator analog, interupsi *eksternal* dan komunikasi serial.
7. *RESET* merupakan pin yang digunakan untuk me - *reset* mikrokontroler.
8. XTAL1 dan XTAL2 merupakan pin masukan clock *eksternal*.
9. AVCC merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
10. AREF merupakan pin masukan tegangan refensi ADC.



Gambar 2.2 Konfigurasi pin ATmega 8535 [3]

2.2 Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C

Bahasa C termasuk *high-level programming language*. Pada kenyataannya bahasa C adalah salah satu bahasa yang paling populer untuk keperluan umum [5]. Dikatakan *high-level programming language* karena kedekatannya dengan bahasa manusia. Semakin dekat dengan bahasa manusia, maka semakin tinggi bahasa tersebut. Namun, membawa pengaruh semakin berkurang kemampuan untuk mengakses langsung instruksi dasar bahasa mesin.

2.3 Driver Motor DC

Driver motor DC digunakan untuk menggerakkan motor DC menggunakan mikrokontroler. Arus yang mampu diterima atau yang dikeluarkan oleh mikrokontroler sangat kecil (dalam satuan mili ampere) sehingga agar mikrokontroler dapat menggerakkan motor DC diperlukan suatu rangkaian *driver* motor yang mampu mengalirkan arus sampai dengan beberapa *ampere*. *Driver* motor DC ini menggunakan penggabungan *Transistor* dengan *Relay*.)

2.4 Relay

Relay merupakan komponen output yang paling sering digunakan pada beberapa peralatan elektronika dan diberbagai bidang lainnya [6]. *Relay* berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan dan arus tertentu pada koilnya.

2.5 Catu Daya (Power Supply)

Catu Daya (*Power Supply*) adalah alat yang berfungsi untuk menyediakan arus tegangan atau sumber daya untuk perangkat elektronika[7], [9]. Baterai atau accu adalah sumber catu daya DC (*Direct Current*) yang paling baik. Namun untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya lebih besar dan kontinyu, sumber dari baterai tidak cukup. Sumber catu daya yang besar adalah sumber bolak-balik AC (*alternating current*) dari pembangkit tenaga listrik. Untuk itu diperlukan suatu perangkat catu daya yang selain dapat mengubah arus AC menjadi DC, juga dapat diatur tinggi rendah bahkan kestabilan arus tegangannya.

2.6 Sensor Proximity

Sensor proximity adalah sensor untuk mendeteksi ada atau tidaknya suatu obyek. Bila obyek berada didepan sensor dan dapat terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan berlogika "1" atau "high" yang berarti obyek "ada". Sebaliknya jika obyek berada pada posisi yang tidak terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan bernilai "0" atau "low" yang berarti obyek "tidak ada"[4]

2.7 Liquid Cristal Display

Liquid Cristal Display (LCD) merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. *LCD* berfungsi untuk menampilkan karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah [8], [9].

3. Hasil dan Pembahasan

Perancangan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *experimental* dan *comparative testing*, yaitu melakukan perancangan sistem, kemudian melakukan pengujian pada sistem yang dibangun dan dibandingkan antara hasil pengujian dengan sistem yang diharapkan. Adapun langkah-langkah perancangan: a) pengumpulan alat dan bahan b) perancangan mekanik c) perancangan sistem mikrokontroler ATmega 8535 sebagai pengendali sistem secara keseluruhan d) perancangan perangkat keras e) perancangan perangkat lunak.

3.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat - alat dan bahan yang di butuhkan dalam penelitian ini sebagai berikut :

Tabel 3.1 Daftar alat

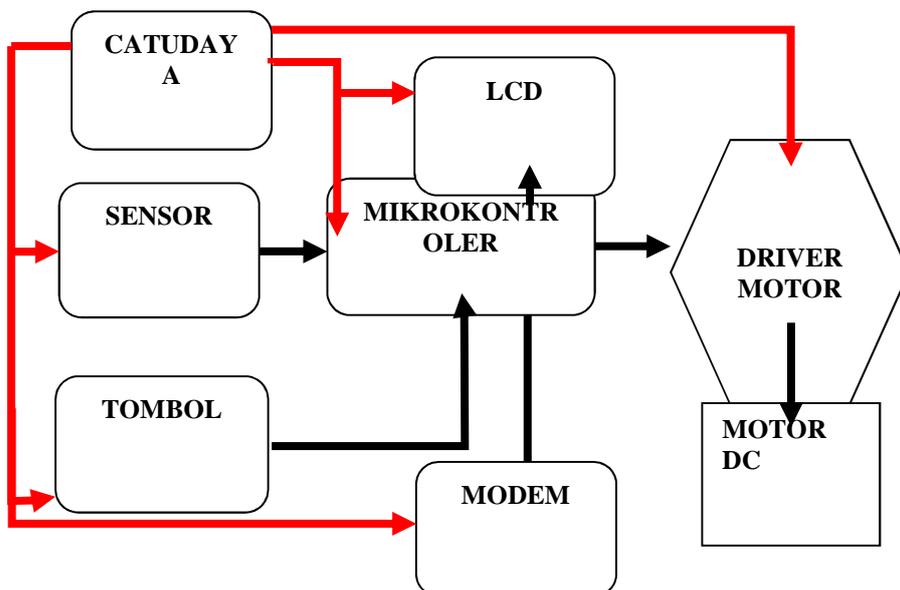
No	Nama	Jumlah
1.	<i>Perangkat keras yang terdiri dari:</i>	
	1. Netbook dengan Spesifikasi:	1 unit
	a. Processor CPU N270 @2,10 GHz	
	b. RAM 1024 MB	
	c. Harddisk 500 GB	
	2. Satu unit downloader ISP	1 unit
	3. Tang pemotong dan tang jepit	Masing-masing 1 buah
	4. Catu Daya (Power supply)	1 unit
	5. Alat Ukur (Multitester)	1 unit
	6. Pisau Cutter	1 buah
	7. Bor Listrik dan Gurinda	
	8. Solder dan Penghisap Timah	
	9. Mistar Penggaris	
2.	<i>Perangkat Lunak yang terdiri dari:</i>	
	1. Sistem Operasi Windows 7	Masing-masing 1 unit
	2. Aplikasi Program Diptrace PCB	1 paket
	3. Aplikasi Program CodeVision AVR Compiler	1 buah

Tabel 3.2 Daftar Bahan

No	Nama	Jumlah
1.	Papan Fiber Glass (acrylic)	1 Lembar
2.	Baut dan Mur	disesuaikan
3.	Papan PCB (Printing Board Circuit)	2 lembar
4.	Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535	1 unit
5.	Motor DC	1 buah
6.	Komponen-komponen elektronika:	
	1. Resistor 10k ohm	3 buah
	2. Resistor 470 ohm	1 buah
	3. Resistor 10k	1 buah
	4. Resistor 1k5	1 buah
	5. Resistor 1,5k ohm	1 buah
	6. Resistor 220 ohm	5 buah
	7. Transistor NPN D 313	2 buah
	8. Dioda 1 Ampere	2 buah
	9. Led	5 buah
	10. LDR	3 buah
	11. IC Regulator L7805	3 buah
	12. IC Regulator L7809	1 buah
	13. IC lm324	1 buah
	14. Relay	2 buah
	15. Kristal 12 mhz	1 buah
	16. Keramik 33 PF	2 buah
	17. Elco	5 buah
	18. Elco 1uf 16v	1 buah
	19. Trimpot 103	4 buah
10	Kabel Pelangi	1 meter
11	Timah	1 Roll
12	Push button Modem webcom	1 buah

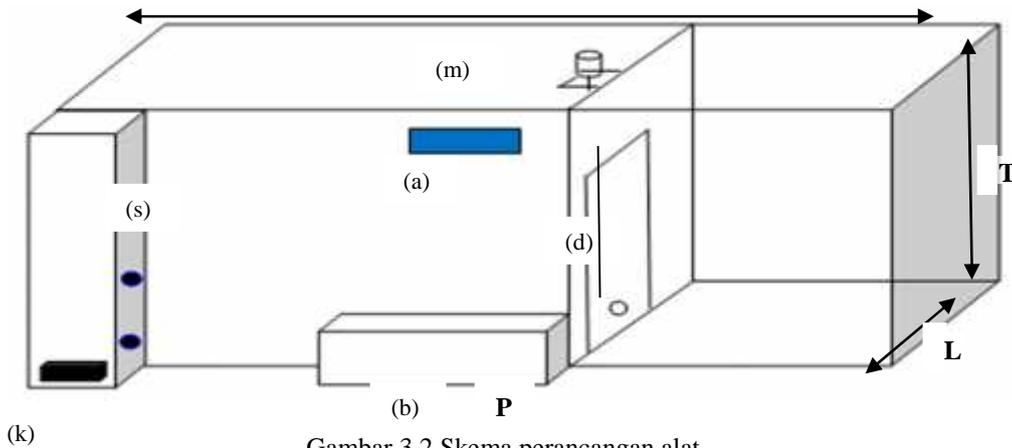
3.2 Perancangan Mekanik

Untuk memudahkan perancangan secara keseluruhan, maka dibuat blok diagram keterhubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem ini diperlihatkan pada gambar berikut ini :



Gambar 3.1 Blok Diagram Pengendalian Secara Keseluruhan

Untuk memudahkan perancangan alat makadibuat skema perancangan alat yang diperlihatkan pada gambar berikut ini ;



Gambar 3.2 Skema perancangan alat

Keterangan :

- (P) : Panjang 55 cm
- (T) : Tinggi 25 cm
- (L) : Lebar 20 cm
- (m) : Motor DC
- (k) : Pelampung
- (s) : Sensor (jarak antar sensor 5 cm)
- (a) : Lcd
- (b) : Box modul mikrokontroler
- (d) : Pintu bendungan

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak :

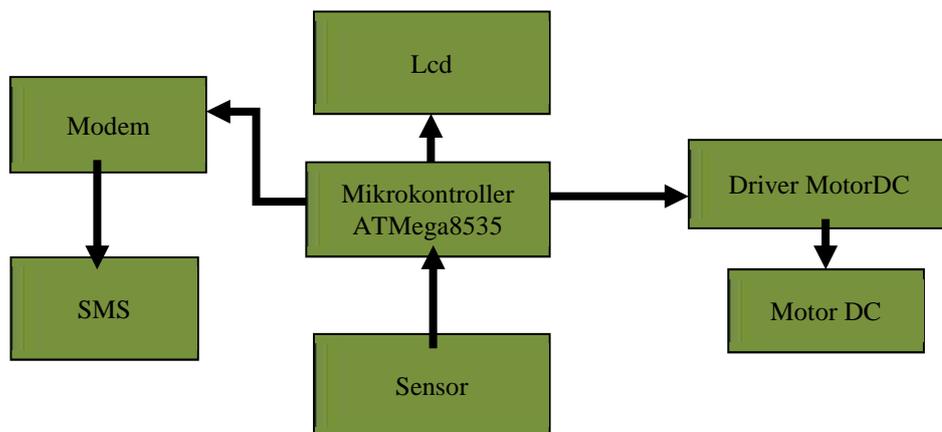
Sistem operasi yang digunakan adalah sistem operasi Windows 7.

Software pendukung *compiler* program C digunakan Codevision AVR.

Bahasa pemrograman yang digunakan pada perancangan sistem adalah C.

Pemilihan C dalam perancangan perangkat lunak ini karena kemudahan proses *compiler* yang mempunyai keterkaitan dengan *tools* Codevision AVR yang menunjang dan dapat dirubah serta dapat langsung mengisi hasil *compiler file hex* kedalam mikrokontroler.

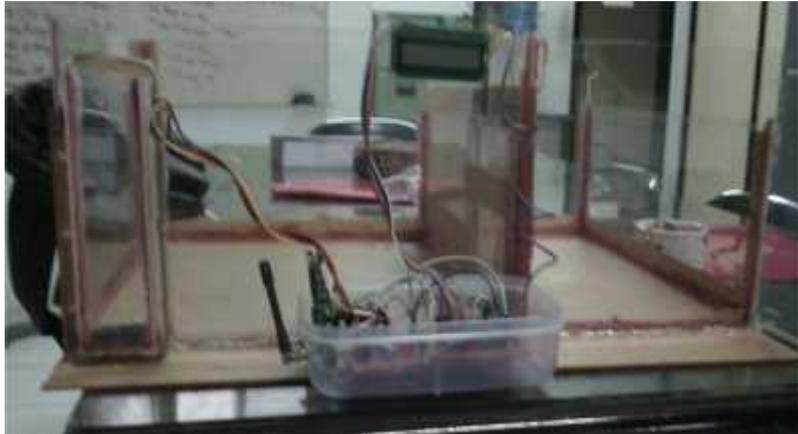
Untuk memudahkan perancangan secara keseluruhan, maka dibuat blok diagram keterhubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak pada sistem ini diperlihatkan pada gambar berikut ini :



Gambar 3.1 Blok Diagram Pengontrolan Simulasi Pemantauan Ketinggian Air

3.4 Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik dalam perancangan simulasi pemantauan air ini tentunya sangat penting, dengan perancangan mekanik yang tepat memberikan gambaran dalam proses kinerja motor DC (*motor direct current*) dalam melakukan tugasnya.



Gambar 3.2 Mekanik simulasi pemantauan ketinggian air

3.5 Perancangan Perangkat Keras dan Elektronika

Adapun langkah-langkah perancangan rangkaian elektronika antara lain perancangan pengontrolan *sangkar burung* ini menggunakan limarangkaian yaitu: 1)Rangkaian *Regulator*; 2)Rangkaian *Sensor*; 3)Rangkaian *minimum system* Mikrokontroler; 4) Rangkaian *Driver Motor Dc*; 5)Rangkaian LCD

3.5.1 Rangkaian *Regulator*

Rangkaian ini berfungsi untuk mengubah tegangan yang dihasilkan dari catu daya menjadi tegangan rendah sesuai dengan jumlah tegangan yang akan dibutuhkan rangkaian lain.



Gambar 3.3 Rangkaian *Regulator*

3.5.2 Rangkaian *Sensor*

Rangkaian ini berfungsi sebagai *sensor* untuk mengirimkan data ke komparator yang akan di kirimkan ke mikrokontroler untuk di olah.

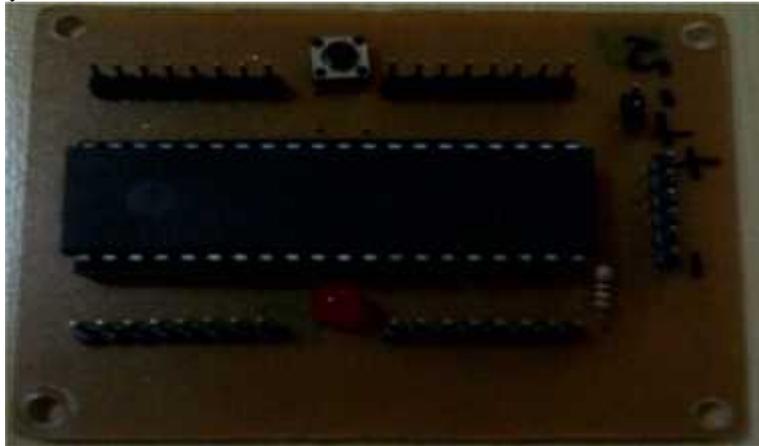


Gambar 3.4 Rangkaian *Sensor*

Pada saat Photodiode tidak menerima cahaya, maka terjadi aliran arus 5V dari R2 dimasukkan ke bagian Input komparator dan Keluaran komparator menghasilkan tegangan output 5V. Sebaliknya ketika ada cahaya yang mengenai photodiode hambatannya berkurang, maka terjadi aliran arus negatif yang melalui photodiode dan meneruskannya ke Input Komparator. Pada saat tersebut, output komparator menghasilkan tegangan 0 (nol) dan meneruskannya ke PORT input Mikrokontroler.

3.5.3 Rangkaian *Minimum System* Mikrokontroler

Rangkaian ini berfungsi untuk mengelola data yang diterima dari komparator kemudian memberikan keluaran yang sesuai dengan kondisi data yang masuk dengan program yang telah dibuat dan diisikan didalamnya.



Gambar 3.5 Rangkaian *minimum system* Mikrokontroler

3.5.4 Rangkaian *Driver Motor*

Rangkaian ini berfungsi untuk menjalankan perintah data yang diterimah Driver mikrokontroler dan kemudian melanjutkannya pada motor DC yang hendak dikontrol. Dimana kondisi motor Dc akan mengalami dua kondisi yaitu berotasi sesuai arah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. berikut skema rangkaiannya.



Gambar 3.6 Skema Rangkaian *Driver Motor*

Untuk perancangan perangkat lunak yang telah dibuat menggunakan Aplikasi CAVR

3.6 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dilakukan apabila rangkaian elektronika telah selesai. Pengujian dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluaran dari rangkaian dan melihat fungsi masing-masing bagian.

Tabel 3.1 Hasil pengujian alat

<i>No.</i>	<i>Kondisi Sensor</i>			
	<i>Motor DC</i>	<i>Lcd</i>	<i>Modem</i>	<i>Motor DC</i>
1.	<i>Sensor I ON</i>	<i>Off</i>	<i>Level Air 5cm</i>	<i>Mengirim Sms</i>
2	<i>Sensor II ON</i>	<i>Off</i>	<i>Level Air 10cm</i>	<i>Mengirim Sms</i>
3	<i>Sensor III ON</i>	<i>ON (membuka)</i>	<i>Level Air 15cm</i>	<i>Mengirim Sms</i>
4	<i>Sensor II ON</i>	<i>ON (menutup)</i>	<i>Level Air 10cm</i>	<i>Mengirim Sms</i>
5	<i>Sensor I ON</i>	<i>Off</i>	<i>Level Air 5cm</i>	<i>Mengirim Sms</i>

Pada saat air terdeteksi oleh sensor pertama, air dalam keadaan normal dan pada saat yang sama modem akan mengirim sms ke operator yang berisi keadaan air pada ketinggian tertentu dan pintu dalam keadaan tertutup. selanjutnya pada saat ketinggian tertentu sensor air ke dua akan medeteksi air kegiatan yang sama yang di lakukan sensor pertama.

Pada saat sensor ketiga medeteksi ketinggian air, maka input akan diolah oleh mikrokontroler dan output yang akan mengeluarkan indikator petunjuk jalan keluar menyala, sms akan mengirim ke operator bahwa ketinggian air sudah pada keadaan awas, dan pintu secara otomatis terbuka.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil Perancangan Simulasi pemantauan ketinggian air berbasis mikrokontroler dan sms gateway, kemudian dilakukan pengujian alat, maka diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Rancang bangun simulasi sistem buka/tutup pintu bendungan secara otomatis dan memberikan informasi ketinggian air pada bendungan telah dibuat berdasarkan konstruksi yang telah ditetapkan.
2. Berdasarkan hasil pengujian perangkat keras dinyatakan bahwa semua bagian alat bekerja sesuai fungsi masing-masing dan perangkat lunak sudah bebas dari kesalahan logika.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Entatarina Simanjuntak, ST, M.Plan,2014:19, *Peluang Investasi Infrastruktur Bidang Pekerjaan Umum*, Pusat Kajian Strategis Kementrian Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [2] Widodo Budiharto, 2008:1, *Panduan Praktikum Mikrokontroler VR ATmeg16*, Elex Media Komputindo Jakarta, Jakarta.
- [3] Widodo Budiharto & Togu Jefri, 2007:53, *12 Proyek Sistem Akuisisi Data*, Elex Media Komputindo Jakarta, Jakarta.
- [4] Jeffrey Keljik 2009:70, *Electricity 4: AC/DC Motors, Controls, and Maintenanc*, Delmar Cengage Learning Clifton Park, USA
- [5] Wahana Komputer 2008:44, *Menjadi Teknisi Komputer Profesional*, Elex Media Komputindo Jakarta, Jakarta
- [6] Indra Yatini B 2010:8, *Flowchart, Algoritma, dan Pemrograman menggunakan Bahasa C++*, Graha Ilmu Jakart, Jakarta.
- [7] Mikrajuddin Abdullah 2006:145, *Ipa Fisika Jilid 3*, Esis Learning Jakarta, Jakarta.
- [8] Taufiq Dwi Septian Suyadhi 2010, *Buku Pintar Robotika*, Yogyakarta.
- [9] Moh. Ibnu Malik Anis Tardi 2009:90, *Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84/A*, Elex Media Komputindo Jakarta, Jakarta.