

RANCANG BANGUN MONITORING KETINGGIAN AIR DAN SISTEM KONTROL PADA PINTU AIR BERBASIS ARDUINO DAN SMS GATEWAY

SUMARDI SADI & ILHAM SYAH PUTRA

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Tangerang
Jl. Perintis Kemerdekaan I/33, Cikokol – Tangerang-Banten
Email: sumardiumt@gmail.com, Ilhamsp63@gmail.com

ABSTRAK

Ketinggian permukaan air pada sungai adalah salah satu parameter yang perlu diukur untuk mendeteksi banjir secara dini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototype system peringatan dini banjir dengan menggunakan sensor *ultrasonic* yang diintergrasikan dengan arduino uno untuk mengukur ketinggian air. Alat dan bahan yang digunakan yaitu: Arduino Uno, sensor ultrasonic, modul GSM *shield* sebagai media pengirim dan penerima sms yang ditambahkan agar system dapat member informasi mengenai ketinggian air serta peringatan SIAGA I, SIAGA II dan SIAGA III melalui pesan singkat dan member perintah untuk menutup atau membuka pintu air, motor dc (*gear box*) digunakan untuk memodelkan pintu air pada sungai tersebut, dan relay sebagai pemutus dan penghubung arus. Metode dan prosedur yang digunakan adalah, Perencanaan, Pengumpulan Bahan, Pembuatan Miniatur system, Perancangan Hardware, dan Pembuatan program arduino dengan menggabungkan modul *GSM Shield* dan *sensor ultrasonic*. Hasil dan Pembahasan dari penelitian yang didapat adalah sensor ultrasonic dapat membaca ketinggian air dan modul GSM Shield dapat mengirimkan informasi data ketinggian air yang sudah dibaca oleh sensor ultrasonic, serta miniatur pintu air dapat membuka dan menutup sesuai dengan perintah yang dikirim melalui pesan singkat oleh operator.

Kata Kunci: *Ketinggian Air, Peringatan Dini Banjir, GSM Shield, Arduino Uno, Sensor Ultrasonic.*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki curah hujan cukup tinggi. pada musim penghujan hampir keseluruhan daerah diguyur hujan dengan intensitas yang tinggi. Musim hujan biasanya berlangsung sampai dengan 4 bulan. hal ini sebenarnya merupakan keuntungan dikarenakan jarang terjadi kekeringan di wilayah Indonesia. tentunya air sangat bermanfaat bagi kehidupan. sebagai bahan konsumsi ataupun pengairan pada wilayah pertanian.

Pembangunan yang pesat terutama di daerah perkotaan. membuat lahan terbuka semakin sedikit. dibagunnya gedung perkantoran, pusat perbelanjaan, perumahan penduduk, dan lapangan parkir. Yang kesemuanya menggunakan beton sebagai bahan pemba-

ngun, membuat daya resapan air hujan ke tanah menjadi berkurang. dan semakin minimnya ruang terbuka hijau membuat resapan air di daerah tersebut menjadi buruk. Membuang sampah pada aliran air juga menjadi faktor yang memperparah aliran air. Dengan sedikitnya air hujan yang terserap ke tanah, dan terhambatnya aliran air menyebabkan terjadinya banjir. Banjir di indonesia mungkin sudah dianggap sebagai bencana biasa, masyarakat tidak heran lagi dengan terjadinya Banjir, terutama di daerah perkotaan yang padat penduduk. Namun hal ini pasti menyebabkan kerugian harta benda, terlebih lagi banjir yang lebih besar dapat menyebabkan korban jiwa. Minimnya informasi yang didapatkan masyarakat pada saat akan terjadinya banjir. Membuat masyarakat tidak

dapat mempersiapkan diri. banyak harta benda yang belum sempat di selamatkan. dan terlebih lagi ada kemungkinan jatuhnya korban jiwa pada saat peristiwa ini.

Dalam penyampaian informasi yang bersifat darurat, dibutuhkan sebuah sistem monitoring dan peringatan ke masyarakat. sistem monitoring harusnya dapat dikases dengan mudah, cepat, dimana saja, dan kapan saja. Serta perlu adanya peringatan dini yang dapat menginformasikan kepada masyarakat bahwa peningkatan masyarakat, agar masyarakat dapat mempersiapkan diri menghadapi banjir yang akan datang.

Maka melihat pemandangan ini penulis membuat penelitian yang berjudul "*Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air Dan Sistem Kontrol Pada Pintu Air Berbasis Arduino Uno Dan Sms Gateway.*"

Monitoring ketinggian air pada pintu air ini memanfaatkan komponen-komponen elektronik yaitu *arduino*, *sensor ultrasonic*, *buzzer*, *motor servo* dan *GSM Shield*. Dalam hal ini *arduino* ini sebagai kontrol ketinggian air, dibantu sensor ultrasonic sebagai pembaca sitem yang sudah terintegrasi dan *motor servo* sebagai penggerak pada pintu air, serta modul *GSM Shield* yang berfungsi memberi informasi mengenai ketinggian air serta peringatan SIAGA I, SIAGA II dan SIAGA III melalui pesan singkat dan memberi perintah kepada motor servo yang berfungsi sebagai pintu air untuk dapat membuka dan menutup.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bendungan

Secara umum Indonesia mempunyai sangat banyak bendungan. Berdasarkan data yang diperoleh dinas PU sampai sekarang di Indonesia telah memiliki lebih dari 100 buah bendungan mulai dari waduk lapangan hingga bendungan besar baik yang diperuntukkan bagi tujuan tertentu. Karena Indonesia merupakan daerah tropis yang mempunyai curah hujan cukup tinggi ketika musim penghujan tiba, selain itu banyaknya sungai-sungai pun dapat mempengaruhi debit air yang ada pada sungai yang terhubung dengan bendungan, ketika debit air terlalu banyak maka banjir akan tiba dengan segera. Untuk wilayah pulau jawa khususnya kota Jakarta hampir setiap saat bisa terjadi banjir baik hujan maupun tidak hujan, jika curah hujan berlebihan dan

cukup tinggi maka Jakarta hanya memerlukan waktu tidak lebih dari 3 jam untuk terjadi banjir, akan tetapi jika tidak hujan tetati banjir berarti itu adalah banjir kiriman dari bogor yang di mana secara geografis terletak lebih tinggi dibandingkan Jakarta. Dengan situasi seperti ini tentu sangat merugikan, terjadinya banjir kiriman salah satu faktornya juga karena bendungan yang ada di bogor yaitu Bendungan Katulampa tidak mampu menampung debit air yang sangat tinggi sehingga banjir dapat datang kapan saja tanpa ada pemberitahuan dari pihak yang berwenang dengan bendungan tersebut. Mungkin debit air dan banjir kiriman itu memang sulit untuk di hindari, akan tetapi warga Jakarta dapat lebih siap dan waspada terhadapkan banjir itu akan datang jika para petugas pemantau bendungan tersebut dapat lebih cepat dan tepat memprediksi dan memberitahukan kepada warga Jakarta ketika debit air pada bendungan katulampa sudah mulai tinggi, dengan informasi yang tepat dan cepat maka warga Jakarta dapat lebih siap dan waspada terhadap banjir yang akan datang, sehingga barang-barang berharga milik warga dapat diselamatkan terlebih dahulu sebelum datangnya banjir.

2.2 Sistem Monitoring

Sistem monitoring adalah sistem yang sangat diperlukan dalam sebuah aplikasi. Sistem monitoring disini berperan sebagai pemberi data yang nantinya akan diproses lebih lanjut setelah data terkirim dari sebuah sistem monitoring. Sistem monitoring berasal dari bahasa Inggris yaitu "Monitor System" yang dalam bahasa Indonesianya adalah sistem pemantauan. Dalam kehidupan sehari-hari, sistem pemantauan banyak dilakukan penerapannya dan umumnya dilakukan sebagai bentuk tindakan pencegahan.

Sistem monitoring mempunyai dua bentuk konfigurasi data:

1. Konfigurasi data untuk aplikasi monitor itu sendiri.
2. Konfigurasi data untuk sistem yang dipantau.

Aplikasi monitoring membutuhkan informasi *path log file* dan *number of threads* untuk menjalankannya. Setelah aplikasi berjalan, perlu untuk diketahui apa yang akan

dipantau dan menyimpulkan apa yang telah dipantau. Karena konfigurasi data yang dipantau dibutuhkan di area lain pada sistem, seperti data konfigurasi yang tidak harus dirancang khusus untuk digunakan dalam monitor sistem tetapi harus menjadi model utama dalam sistem umum konfigurasi.

Kinerja sistem monitoring memiliki dua aspek:

1. Dampak pada domainsistem atau berdampak pada fungsi domain.
Setiap elemen dari sistem pemantauan mencegah fungsi domain utama bekerja dengan tepat. Idealnya pemantauan adalah sebagian kecil dari setiap jejak aplikasi, membutuhkan kesederhanaan. Fungsi pengawasan harus sangat baik untuk memungkinkan perbaikan kinerja aplikasi, pengembangan siklus, tingkat detail, dan lain-lain.
2. Efisiensi monitoring atau kemampuan untuk monitoring.
Pemantauan harus efisien, mampu menangani semua tujuan pemantauan pada waktu yang tepat dan dalam periode yang diinginkan.

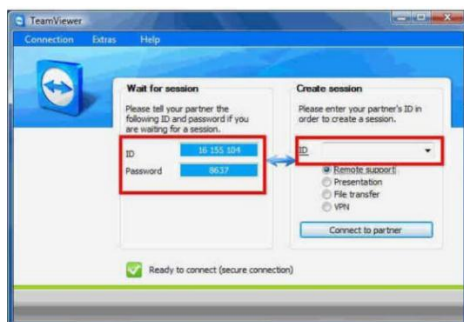
2.2.1 Jenis Media Monitoring

Sistem monitoring membutuhkan sebuah media pada umumnya. Tingkat kebutuhan media dari sistem monitoring harus disesuaikan dengan kondisi dan kepraktisannya. Orang-orang terus berinovasi dalam pembuatan media agar aplikasi dalam sistem monitoring terpantau dengan baik. Berikut beberapa media

Sistem monitoring yang sering digunakan:

1. Media sistem monitoring manual

Melalui media sistem monitoring manual, user akan menunjuk operator untuk memantau aplikasi. User akan membuat jadwal dan target agar sistem monitoring bekerja dengan baik.



2. Media sistem monitoring berbasis camera

Media sistem monitoring berbasis camera sering digunakan pada gedung bertingkat, hotel, dan pabrik. Ini biasa disebut Close Circuit Television (CCTV), Media ini dapat menjangkau dengan semua akses jangkauan target. Kekurangan dari sistem monitoring ini adalah biaya yang mahal seperti terlihat pada gambar jenis CCTV di bawah ini.



3. Media sistem monitoring berbasis web

Para ahli Informasi Teknologi (IT) terus mengembangkan sistem monitoring ini. Penggunaan sistem ini membutuhkan sistem komputerisasi dan internet yang programnya dirancang khusus untuk targetnya dalam sebuah aplikasi. Dengan era teknologi *open source* saat ini, orang-orang dapat membuat sebuah program sistem monitor. Salah satu operasi sistem android ada sebuah program yang membuat sistem monitoring yaitu *TeamViewer*.

4. Media sistem monitoring berbasis GSM

Dasar dari media sistem monitoring ini adalah gelombang radio. Gelombang radio sudah digunakan sejak tahun 1901, dan umumnya digunakan saat perang sebagai media informasi / monitoring. Di era saat ini gelombang radio berkembang menjadi GSM yang digunakan sebagai media komunikasi orang-orang melalui *handphone*.

2.3 Arduino Uno

Menurut Feri Djuandi (2011:8) Komponen utama didalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk ATmega yang dibuat oleh *Atmel Corporation*. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol *reset*. Arduino mampu support mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB.



Arduino dapat diberikan power melalui koneksi USB atau *power supply*. Powernya menyala secara otomatis, Power supply dapat menggunakan adaptor DC atau baterai. Adaptor dapat dikoneksikan dengan mencolok jack adaptor pada koneksi *port input supply*. Board arduino dapat dioperasikan menggunakan *supply* dari luar sebesar 6 - 20 volt. Jika *supply* kurang dari 7V, kadangkala pin 5V akan menyuplai kurang dari 5 volt dan *board* bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12 V, tegangan di regulator bisa menjadi sangat panas dan menyebabkan kerusakan pada board. Rekomendasi tegangan ada pada 7 sampai 12 volt. Arduino sendiri memiliki IDE untuk *compiler*. Proses kerja Arduino ialah melakukan pemrograman pada *IDE*, *compile*, dan *upload binary/hex file* ke kontroler. Berbeda dengan Processing yang kode hasil compile langsung dijalankan di komputer, kode hasil *compile* Arduino harus di-*upload* ke kontroler sehingga dapat dijalankan.

2.4 Modul SMS SIM900

IComSat merupakan suatu modul yang cocok dengan arduino, yaitu modul *SIM900 quad-band GSM/GPRS*. IComSat digunakan untuk pengiriman data yang menggunakan sistem SMS (*Short Message Service*). *Icomsat*

dikontrol dengan menggunakan *AT commands*. Adapun tampilan GSM shield 900, berikut gambar modul sim 900:

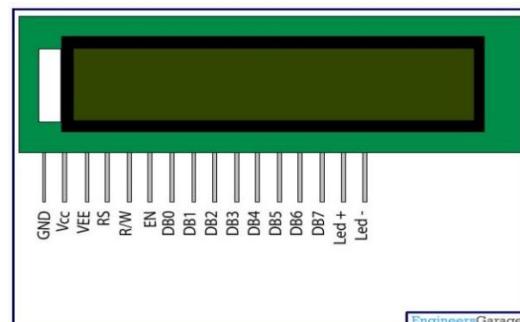
2.5 Sensor Ultrasonic HC-SR04

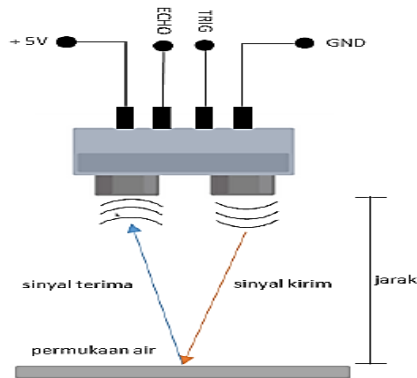
Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkain listrik tertentu (Budiarso *et al* 2011). Sensor *ultrasonic* adalah alat yang terdiri dari 2 unit yaitu unit pemancar dan unit penerima, prinsip kerjanya merupakan pantulan gelombang. Unit pemancar akan memancarkan gelombang *ultrasonic* melalui medium udara, jika gelombang tersebut mengenai suatu objek, maka gelombang akan dipantulkan kembali dan diterima oleh unit penerima pada sensor, sehingga akan menghasilkan tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama (Taufiqurrahman *et al* 2013). Pantulan gelombang *ultrasonic* tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengukur jarak antara sensor.



2.6 LCD 1602

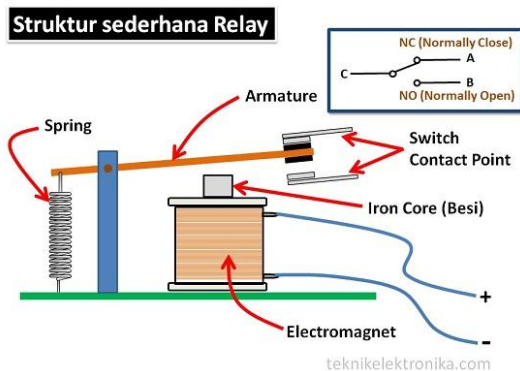
LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan jenis media tampilan yang menggunakan Kristal cair sebagai penampilan utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya dalam alat-alat eletronik seperti televisi, kalkulator ataupun layar computer.





2.7 Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electro mechanical* (Elektro mekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektro magnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). *Relay* menggunakan Prinsip Elektro magnetic untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.



2.8 Motor DC (*gear box*)

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas daritegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritasdari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatanmotor. Motor DC kebanyakan memiliki bentuk fisik bulat, sehingga tidak mudahuntuk memasangnya pada chassis. Kecepatan putarnya (RPM) tinggi, namuntorsinya rendah sehingga perlu dilengkapi dengan *gearbox*. Menambahkan

gearbox adalah masalah yang lain lagi, mengingat tidak mudah untuk mendapatkan gearbox yang sesuai dengan motor yang kita gunakan.



2.9 Adaptor /Power Supply

Adaptor yaitu piranti elektronik yang bisa mengubah tegangan listrik (AC) yang tinggi jadi tegangan listrik (DC) yang rendah, namun ada juga jenis *adaptor* yang bisa mengubah tegangan listrik yang rendah jadi tegangan listrik yang tinggi, dan ada beberapa jenis adaptor diantaranya:

1. *Adaptor DC Converter*.
Adalah *adaptor* yang bisa mengubah tegangan DC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Contohnya tegangan 12 VDC jadi 6 VDC.
2. *Adaptor Step up* sert *Step Down*.
Adaptor step up yaitu adaptor yang bisa mengubah tegangan AC yang kecil jadi tegangan AC yang besar. Contohnya tegangan 110V jadi tegangan 220V. *Adaptor step down* yaitu *adaptor* yang bisa mengubah tegangan AC yang besar jadi tegangan AC yang kecil. Contohnya tegangan 220V menjadi tegangan 110V.
3. *Adaptor Power Supply*.
Adalah *adaptor* yang bisa mengubah tegangan listrik AC yang besar jadi tegangan DC yang kecil. Contohnya tegangan 220V AC jadi tegangan 6V, 9V atau 12VDC.

III. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini dipergunakan metode rancang bangun serta pengumpulan data yang didapat berasal dari analisis hasil yang diberikan oleh alat. Sebelum merealisasikan alat terlebih dahulu penulis menyusun perancangan sistem secara utuh agar tujuan dari penelitian dapat tercapai. Pada bagian ini, Penulis membagi menjadi beberapa perancangan yang nantinya akan

diimplementasikan langkah demi langkah. Langkah pertama penulis merancang perangkat keras yang akan digunakan dalam membaca ketinggian air serta pengontrolan terhadap palang pintu air secara manual. Langkah kedua penulis merancang perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menunjang pengontrolan yang akan dilakukan. Langkah ketiga penulis merancang perangkat mekanis yang juga merupakan bagian penting dalam penelitian ini.

3.1 Identifikasi Kebutuhan

Dalam merancang sistem monitoring ketinggian air pada pintu air dengan menampilkan data ketinggian air menggunakan sensor ultrasonic berbasis *Arduino Uno* dan *SMS Gateway* ini terdiri dari 2 bagian yaitu:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - a. Sistem *Arduino uno* sebagai sistem pengolah *input/output* serta mengendalikan sistem.
 - b. Sensor ultrasonic sebagai pendeteksi ketinggian air.
 - c. Modul *gsm SIM 900* yang berfungsi sebagai media pengiriman dan penerimaan sms.
 - d. Motor DC (*gearbox*) sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu air.
 - e. Modul *Relay* berfungsi menyuplai dan memutus arus untuk motor DC
 - f. LCD 1602 yang berfungsi untuk menampilkan data ketinggian air.
 - g. *Power supply* sebagai catu daya
 - h. Kabel jumper sebagai penghubung dari komponen satu ke komponen yang lainnya.
 - i. *Laptop* dan *Handphone* sebagai alat pendukung kerja sistem.
 - j. Rancangan bangun pintu air sebagai miniatur.
2. Perangkat Lunak (*Software*)
 - a. *Software arduino uno*
 - b. *Express PCB dan livewire*

3.2 Analisa Kebutuhan

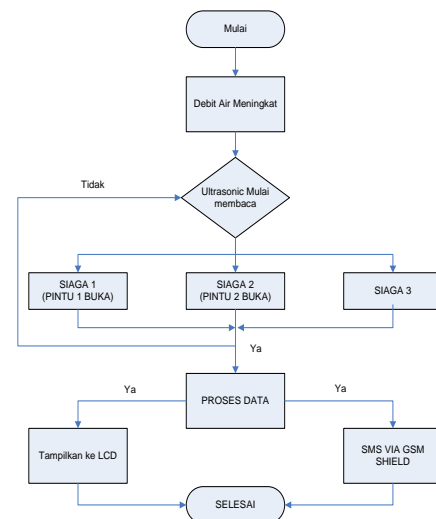
Berdasarkan identifikasi kebutuhan yang ada, maka diperlukan beberapa spesifikasi dari komponen atau rangkaian sebagai berikut:

1. *Sensor Ultrasonic* sebagai sistem pendeteksi kedalaman atau ketinggian air da-

lam bendungan sehingga dapat mendeteksi tingkat kedalaman air.

2. Modul *Arduino uno* sebagai pemrosesan data sms, dan unit Input / Output.
3. Modul *gsm SIM 900* yang berfungsi sebagai media pengiriman dan penerimaan sms.
4. Motor DC (*gearbox*) sebagai penggerak untuk membuka dan menutup pintu air.
5. Menggunakan *Power supply* dengan spesifikasi *output* DC. 9 V dari *input* 220 AC.
6. Modul *Relay* berfungsi menyuplai dan memutus arus untuk motor DC
7. Menggunakan sebuah LCD 16x2 yang berfungsi untuk menampilkan karakter yang berisi keterangan ketinggian air yang dihasilkan oleh sensor ultrasonic.

3.4 Flowchart Sistem



Gambar 3.3 *Flow Chart* Sistem monitoring Ketinggian Air Via Sms.
(Sumber: dokumen pribadi)

Dari *flowchart* di atas menjelaskan bahwa, sistem ini akan bekerja karena dengan meningkatnya tinggi debit air dari setiap kali atau bendungan akan dibaca oleh sensor dan dari setiap tinggi debit air akan memberikan info siaga 1 dan pintu 1 secara manual akan dibuka, siaga 2 dan pintu 2 secara manual akan dibuka, siaga 3 dan normal. Info tersebut kemudian diproses oleh *Arduino* kemudian ditampilkan pada LCD dan dikirimkan formasi berupa pesan text SMS pada no handphone yang sudah disetting di program.

3.5 Pembuatan Alat

Dalam pembuatan alat monitoring ketinggian air pada pintu air berbasis arduino dan sms gateway ini meliputi perancangan perangkat, perancangan hardware dan pembuatan program arduino.

3.5.1 Perancangan Perangkat

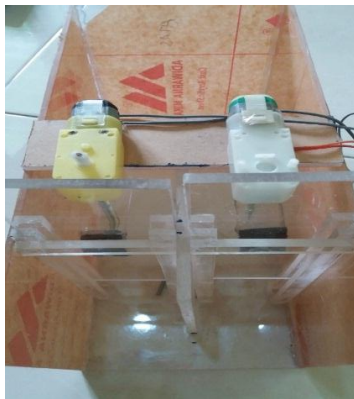
a. Pemasangan Komponen

Memasang seluruh komponen yang terdapat pada rangkaian dengan urutan:

1. Menyiapkan komponen yang dibutuhkan.
2. Memasang komponen pada alat sesuai dengan tata letak fungsinya.
3. Memangkan kabel yang terdapat pada alat ke komponen sesuai dengan fungsinya masing-masing.

b. Pembuatan Pintu Air

Pada desain pintu air ini difungsikan sebagai menutup maupun membuka pintu satu dan pintu dua pada naik dan turunnya pintu di gerakan oleh motor gear box. Berikut ini skema pembuatan pintu air menggunakan akrilik:



Gambar 3.4 Skema Pintu Air Tampak Atas
(Sumber: dokumen pribadi)

Berikut cara kerja motor:

1. Ketika penampungan air di isi dengan air pada ketinggian 15 cm maka motor DC digerakan secara manual untuk membuka pintu 1 dan 2.
2. Dan bila kolam yang berisi air pada ketinggian 10 cm maka motor DC digerakan secara manual untuk membuka 2.
3. Dan bila kolam yang berisi air pada kolam menurun hingga 5 cm maka motor DC digerakan secara manual untuk menutup pintu 1 dan 2.

c. Pembuatan Box Penampungan

Pada pembuatan box penampungan air ini menggunakan bahan dari akrilik dengan ukuran:

Panjang: 45 cm

Tinggi : 17 cm

Lebar : 14 cm

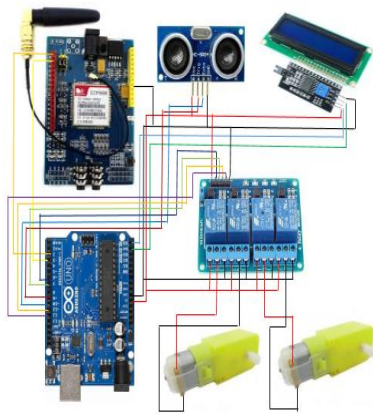


Gambar 3.5 Skema Box Penampungan Air
(Sumber: dokumen pribadi)

Pada desain tersebut di fungsikan sebagai penampung air yang dimaksudkan untuk menadahkan air pada sistem kerja Rancang Bangun Monitoring Ketinggian Air ini. Pada penampung air di beri alat pendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonic yang di maksudkan untuk mengukur jarak pada ketinggian air pada kolam tersebut tepatnya alat *ultrasonic* berada di atas kolam yang di atas. Kolam pada desain kolam tersebut di bagi menjadi 2 kolam atas dan bawah. Kolam yang bawah berfungsi untuk menampung air untuk menyalurkan air pada kolam yang di atas. Untuk menyalurkan kolam atas diperlukan pompa untuk menyedot atau menarik air yang berada di kolam bawah. Kolam penampungan air atas berfungsi sebagai pendeteksi air pada ketinggian tersebut yang tujuannya untuk mengukur jarak air pada kolam penampungan tersebut.

3.5.2 Perancangan Hardware

Pada perancangan *hardware* ini dibuat rangkaian keseluruhan sistem dari mikrokontroler yang dihubungkan dengan modul GSM Shield SIM900, sensor ultrasonic HC - SR04, LCD 16x2, modul relay, dan motor dc (*gear box*).



Gambar 3.6 Rangkaian Keseluruhan Sistem
(Sumber: dokumen pribadi)

Keterangan:

1. 5v arduino terhubung dengan sensor HC-SR04, LCD 16x2 dan modul relay.
2. GND arduino terhubung dengan sensor HC-SR04, LCD 16x2, modul relay dan GSM Shield SIM 900.
3. Pin A4 arduino terhubung dengan SDA LCD 16x2.
4. Pin A5 arduino terhubung dengan SCL LCD 16x2.
5. Pin 2 arduino terhubung dengan RX GSM Shield SIM 900.
6. Pin 3 arduino terhubung dengan TX GSM Shield SIM 900.
7. Pin 6 arduino terhubung dengan input modul relay untuk menggerakkan motor dc atau berfungsi untuk membuka pintu 1.
8. Pin 7 arduino terhubung dengan input modul relay untuk menggerakkan motor dc atau berfungsi untuk menutup pintu 1.
9. Pin 11 arduino terhubung dengan input modul relay untuk menggerakkan motor dc atau berfungsi untuk membuka pintu 2.
10. Pin 12 arduino terhubung dengan input modul relay untuk menggerakkan motor dc atau berfungsi untuk menutup pintu 2.
11. Pin 9 arduino terhubung dengan ECHO sensor HC – SR04.
12. Pin 10 arduino terhubung dengan TRIGGER sensor HC – SR04.

3.5.3 Pembuatan Program Arduino

Arduino adalah salah satu *vendor* mikro-kontroler yang memiliki banyak variasi produk produknya adalah Arduino Uno di buat dengan basis mikrokontroler ATMEGA328.

Arduino Uno memiliki 14 pin digital *input/output* 6 pin PWM *output jack*, koneksi USB, Tombol *reset*. Fungsi program disini antara lain yaitu, menginisialisasi pin-pin mana saja yang akan menjadi output atau input,” yang akan mengaktifkan *Relay, LCD, Modul Gsm Shield SIM900*, dan *output-output* pendukung lainnya, Dalam pemrograman Arduino ini sendiri menggunakan bahasa pemrograman C. Dalam setiap sketch memiliki dua buah fungsi penting yaitu “void setup() {}” dan “void loop() {}”. Pembuat program Arduino ini sendiri dimulai dengan menginisialisasi pin-pin mana saja yang akan digunakan oleh system, berikut potongan *coding*-nya:

```

finish | Arduino 1.6.13
File Edit Sketch Tools Help

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_PCF8574.h>

#define TRIGGER_PIN 7
#define ECHO_PIN 6

#define USR04C_DIV 50.0
#define MEASURE_SAMPLE_DELAY 1
#define MEASURE_SAMPLES 25
#define MEASURE_DELAY 50

long distance,distance2,distance3;
int atash=0;
int atashb=0;
int bawash=0;
int bawashb=0;
int dir_a1=9;
int dir_a2=10;
int dir_b1=12;
int dir_b2=13;
int speed1=3;
int speed2=11;
int led1=8;
int led2=9;
int led3=4;
int buzzer=2;
int OK1;

LiquidCrystal_PCF8574 lcd(OK1);
void setup() {

```

Gambar 3.7 Inisialisasi pin pada program arduino
(Sumber: Dokumen pribadi)

Inisialisasi berfungsi untuk mensetting pin yang akan kita gunakan sesuai dengan kebutuhan kita, Setelah proses inisialisasi selesai maka lanjut ke tahap selanjutnya yaitu membuat salah 1 fungsi penting dalam struktur program Arduino yaitu “void setup() {}”.

```

finish | Arduino 1.6.13
File Edit Sketch Tools Help

LiquidCrystal_PCF8574 lcd(OK1);
void setup() {
// set your setup code here, to run once:
Wire.begin(12, 11); // initialize the I2C
lcd.begin(16, 2); // initialize the lcd
Serial.begin(9600);
pinMode(TRIGGER_PIN, OUTPUT);
pinMode(ECHO_PIN, INPUT);

// READ the trigger pin AND wait a half a second
 digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);
 delayMicroseconds(500);

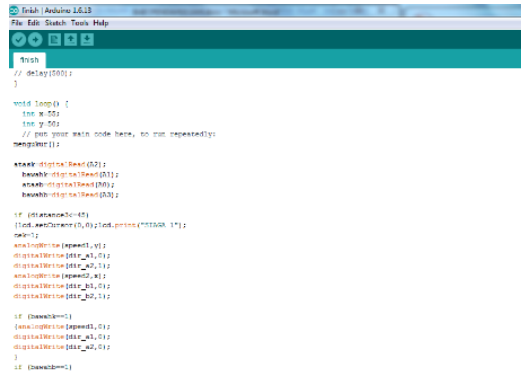
pinMode(A0, INPUT);
pinMode(A1, OUTPUT);
pinMode(A2, INPUT);
pinMode(A3, INPUT);
pinMode(A4, INPUT);
pinMode(A5, INPUT);
pinMode(A6, INPUT);
pinMode(A7, INPUT);
pinMode(A8, INPUT);
pinMode(A9, INPUT);
pinMode(A10, INPUT);
pinMode(A11, INPUT);
pinMode(A12, INPUT);
pinMode(A13, INPUT);
pinMode(A14, INPUT);
pinMode(A15, INPUT);
pinMode(D0, OUTPUT);
pinMode(D1, OUTPUT);
pinMode(D2, OUTPUT);
pinMode(D3, OUTPUT);
pinMode(D4, OUTPUT);
pinMode(D5, OUTPUT);
pinMode(D6, OUTPUT);
pinMode(D7, OUTPUT);
pinMode(D8, OUTPUT);
pinMode(D9, OUTPUT);
pinMode(D10, OUTPUT);
pinMode(D11, OUTPUT);
pinMode(D12, OUTPUT);
pinMode(D13, OUTPUT);
pinMode(D14, OUTPUT);
pinMode(D15, OUTPUT);
}

```

Gambar 3.8 Void setup program arduino
(Sumber: Dokumen pribadi)

Di void setup kita bisa menentukan sebuah pin apakah akan dijadikan output, input atau

setting pin dijadikan serial. Fungsi setup ini dijalankan hanya sekali ketika program mulai dijalankan atau ketika arduino di reset ulang. Tahap selanjutnya adalah memprogram arduino pada "Void Loop".



Gambar 3.9 Void loop program arduino (Sumber: Dokumen pribadi)

Fungsi *void loop* ini akan dijalankan setelah fungsi *void setup* selesai. Setelah dijalankan satu kali, fungsi ini akan dijalankan lagi dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan dari Arduino. Pada *void loop* ini, pengaturan dari naek turun nya motor melalui perintah sms, dan juga perhitungan dari ukuran ketinggian air setting ketinggian pada bak yang telah pasang alat ultrasonic diatas bak pada settingan ini di atur pada 3 ukuran yang telah di setting dan selanjutnya akan mengirimkan informasi melalui pesan singkat, dan juga menampilkan tampilan LCD pada ketinggian air.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tujuan Pengujian

Pengujian sistem ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak sebagai program aplikasis system. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat dan aplikasi yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Pengujian di awali dengan meguji komponen atau modul secara terpisah. Setelah itu barulah di di lakukan pengujian terhadap sistem secara keseluruhan.

4.2 Program Prototipe Pintu air Pada Bendungan Menggunakan SMS

Alat monitoring ketinggian air pada pintu air ini menggunakan microcontroller Arduino, yang mana arduino itu ialah pengan-

dali yang menggunakan prosesor Atmel AVR dan *software* arduino tersebut mempunyai bahasa pemograman sendiri yaitu bahasa yang di sederhanakan lagi . Untuk logika yang di pakai dalam pemograman alat ini yaitu mengkombinasikan input dari 1 sensor yaitu sensor ultrasonic dan 2 output yaitu motor gear box dan juga Modul gsm shield SIM900 sebagai modul untuk mengirim dan menerima pesan. Konfigurasi pin yang di pakai pin 6,7,11,dan 12 untuk mengatur arah putar motor pada naik turun pada pintu air bendungan. Konfigurasi pin 2 dan 3 untuk Modul gsm shield SIM900. Pada setiap pin baik input maupun *output* di hubungkan sensor ultrasonic membaca pada ketinggian air yang telah di setting pada 3 jarak yang berfungsi untuk menentukan pada gerakan pintu pada motor 1 dan motor 2. Pada jarak ketinggian di tampilkan oleh *led* yang di maksudkan untuk menampilkan berapa jarak ketinggian air di dalam bak.

```
//=====//
//      MONITORING KETINGGIAN AIR PADA PINTU AIR BERBASIS      //
//      ARDUINO DAN SMS GATEWAY                                //
//      BY : ILHAM SYAH PUTRA                                  //
//      13.20.201.028                                          //
//      TEKNIK ELEKTRO                                        //
//      UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG                    //
//      2017                                                  //
//=====//
#include <call.h>
#include <gps.h>
#include <HWSerial.h>
#include <inetGSM.h>
#include <LOG.h>
#include <Streaming.h>
#include <WideTextFinder.h>
#include <NewPing.h>
#include <Wire.h>
#include <LCD.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include "SIM900.h"
#include <SoftwareSerial.h>
#include "sms.h"

SMSGSM sms;
boolean started=false;
char smsbuffer[160];
char n[20];

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F,2,1,0,4,5,6,7,3, POSITIVE);

// Set pin trigger HC-SR04 ke GPIO nomor 10 pada Arduino, pin Echo ke GPIO nomor 9 dan
// pin Buz ke GPIO nomor 8
const int trigPin = 10;
const int echoPin = 9;
const int Buz = 8;

long durasi; // waktu perjalanan sinyal ultrasonic dalam microseconds
int jarak; // jarak antar sensor dan benda terdekat yang ingin diukur

void setup() {
  lcd.setBacklightPin(3,POSITIVE);
  lcd.setBacklight(HIGH);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Ilham Syah Putra");
}
```

Gambar 4.1 Scrip Program arduino (Sumber: dokumen pribadi)

4.3 Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Secara umum Sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang memanfaatkan pancaran

gelombang ultrasonic. Sensor ultrasonic ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonic yang disebut transmitter dan rangkaian penerima ultrasonic disebut *receiver*. Pengujian sensor ultrasonic dilakukan dengan cara mendeteksi ketinggian air di dalam penampungan apakah air sudah dalam ketinggian maksimal atau minimum. Dan selanjutnya data akan ditampilkan di LCD dan mengirim pesan singkat melalui Modul gsm Shield SIM900. Sistem ini bekerja secara otomatis sesuai dengan aktifitas ketinggian air yang di baca oleh sensor ultrasonic.

4.4 Pengujian Tampilan LCD dan Pengiriman Pesan (Siaga 3)

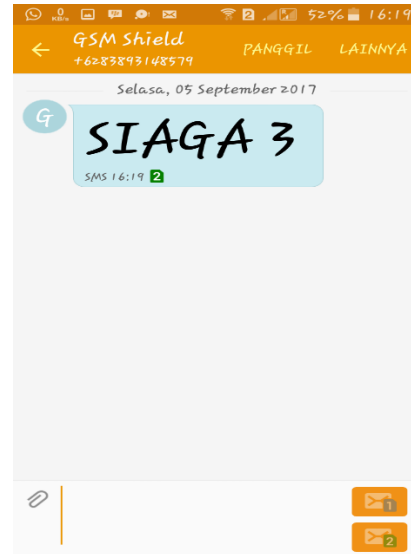
Pengujian Sensor LCD dan Pengiriman pesan ini dilakukan dengan cara mendeteksi ketinggian air dalam penampungan air apakah air dalam keadaan level rendah, Menengah atau tinggi. Dalam hal ini aktifitas normal siaga 3 hasil pengujian nya sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Tampilan LCD dan Pengiriman Pesan (siaga 3)
(Sumber: dokumen pribadi)

Ketinggian Air	Keterangan
Ketinggian ≤ 5 cm dan ≥ 1 cm	Air dalam keadaan Siaga 3 (Normal), Tampil LCD ketinggian air Siaga 3 dan mengirim pesan SIAGA 3



Gambar 4.2 Pengujian LCD pada siaga 3.
(Sumber: dokumen pribadi)



Gambar 4.3 Pengujian Pengiriman Pesan siaga 3
(Sumber: dokumen pribadi)

4.5 Pengujian Tampilan LCD dan Pengiriman Pesan (Siaga 2)

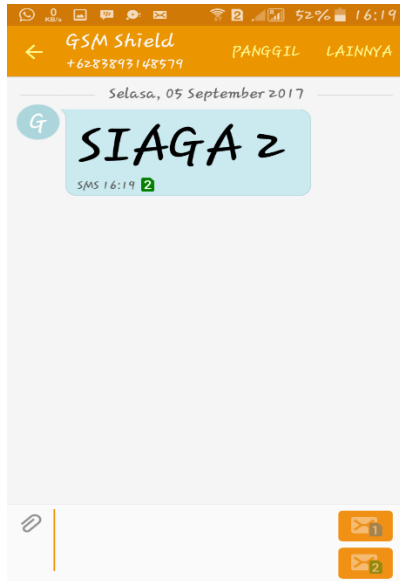
Pengujian sensor LCD dan pengiriman pesan ini dilakukan dengan cara mendeteksi ketinggian air dalam penampungan air apakah air dalam keadaan level rendah, menengah atau tinggi dalam hal ini aktifitas Siaga 2 atau sedang hasil pengujiannya sebagai berikut:

Tabel 4.2 Tabel Pengujian Tampilan LCD dan Pengiriman Pesan (siaga 2)
(Sumber: dokumen pribadi)

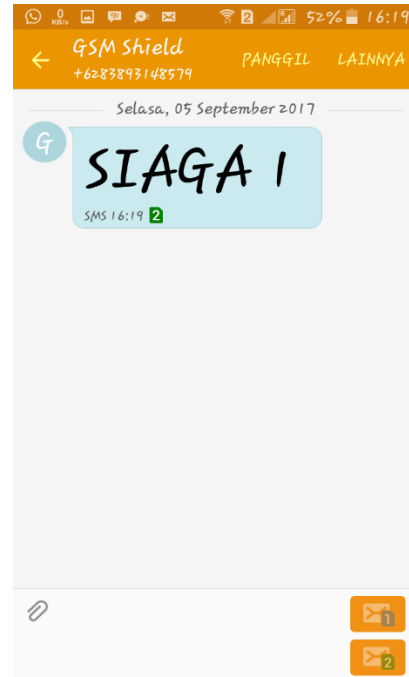
Ketinggian Air	Keterangan
Ketinggian ≤ 10 cm dan > 5 cm	Air dalam keadaan Siaga 2 (Sedang), Tampil LCD Ketinggian air Siaga 2 dan mengirim pesan siaga 2



Gambar 4.4 Pengujian LCD pada siaga 2
(Sumber: dokumen pribadi)



Gambar 4.5 Pengujian Pengiriman Pesan pada siaga 2 (level 2). (Sumber: dokumen pribadi)



Gambar 4.7 Pengujian Pengiriman Pesan siaga 1 (Sumber: dokumen pribadi)

4.6 Pengujian Tampilan LCD dan Pengiriman Pesan (Siaga 1)

Pengujian sensor LCD dan pengiriman pesan ini dilakukan dengan cara mendeteksi ketinggian air dalam penampungan air apakah air dalam keadaan level rendah, menengah atau tinggi .dalam hal ini ketinggian batas maksimal dalam hasil pengujiannya sebagai berikut.

Tabel 4.3 Tabel Pengujian Tampilan LCD dan Pengiriman Pesan (siaga 1)
(Sumber: dokumen pribadi)

Ketinggian Air	Keterangan
Ketinggian ≤ 15 cm dan > 10 cm	Air dalam keadaan level tinggi, tampil di LCD ketinggian air Siaga 1 dan mengirim pesan siaga 1



Gambar 4.6 Pengujian LCD pada siaga 1 (Sumber: dokumen pribadi)

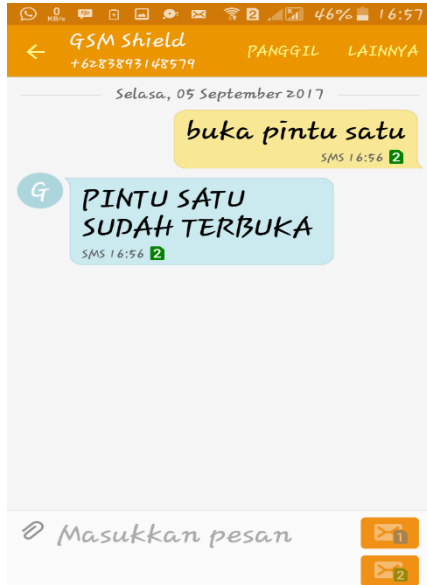
4.7 Pengujian Relay dengan Pesan Singkat

Pengujian Relay menggunakan perintah dari pesan singkat ini dilakukan secara manual, tetapi berdasarkan pembacaan dari sensor ultrasonik dalam keadaan siaga 2 dan siaga 1. Dimana ketika ketinggian air mencapai batas siaga 2, maka secara manual operator dapat menggerakkan motor satu melalui relay dengan memerintahkan melalui pesan singkat. Begitupun dengan ketinggian air jika mencapai batas siaga 1, maka secara manual juga operator dapat menggerakkan motor dua melalui relay dengan memerintahkan melalui pesan singkat. Dan motor dc ini adalah suatu komponen yang berfungsi untuk membuka atau menutup pintu air 1 ataupun 2. Dalam hal ini pengujian di bagi menjadi empat pengujian, yaitu: pengujian membuka pintu satu, menutup pintu satu, membuka pintu dua, dan menutup pintu dua.

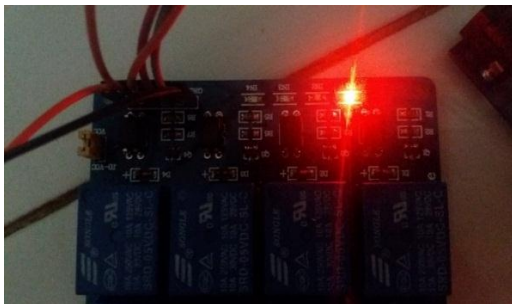
4.7.1 Pengujian Membuka Pintu Satu

Dalam pengujian membuka pintu satu ini dilakukan secara manual dengan mengirimkan pesan singkat sebagai perintah untuk menyalakan relay 1 dan secara langsung menggerakkan motor untuk membuka pintu satu. Perintah membuka pintu satu ini dilakukan dengan pengiriman pesan singkat kepada sistem, lalu ketika sistem sudah mem-

baca dan sudah menyalakan *relay* satu, maka sistem akan mengirimkan informasi kembali melalui pesan singkat bahwa pintu satu sudah terbuka. Berikut ini hasil pengujian membuka pintu satu:



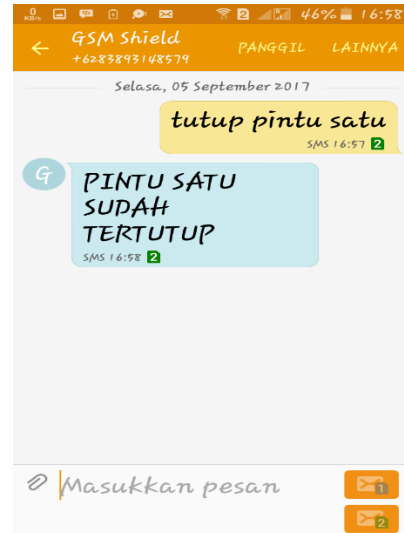
Gambar 4.8 Pengujian Pengiriman Pesan Singkat Membuka Pintu Satu. (Sumber: dokumen pribadi)



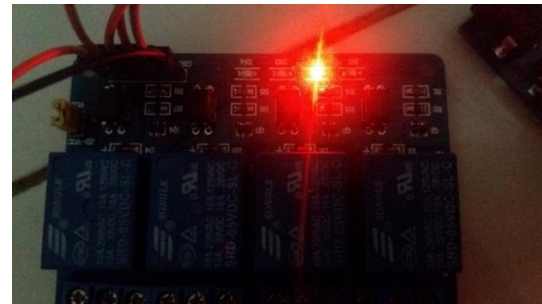
Gambar 4.9 Pengujian Relay 1 (Sumber: dokumen pribadi)

4.7.2 Pengujian Menutup Pintu Satu

Dalam pengujian menutup pintu satu ini dilakukan secara manual dengan mengirimkan pesan singkat sebagai perintah untuk menyalakan relay 2 dan secara langsung menggerakkan motor untuk menutup pintu satu. Perintah menutup pintu satu ini dilakukan dengan pengiriman pesan singkat kepada sistem, lalu ketika sistem sudah membaca dan sudah menyalakan relay dua, maka sistem akan mengirimkan informasi kembali melalui pesan singkat bahwa pintu satu sudah tertutup. Berikut ini hasil pengujian menutup pintu satu:



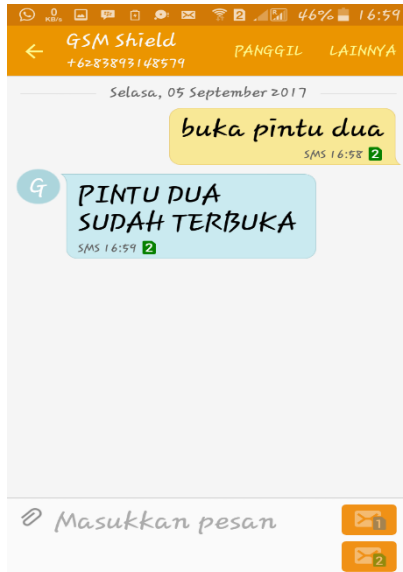
Gambar 4.10 Pengujian Pengiriman Pesan Singkat Menutup Pintu Satu. (Sumber: dokumen pribadi)



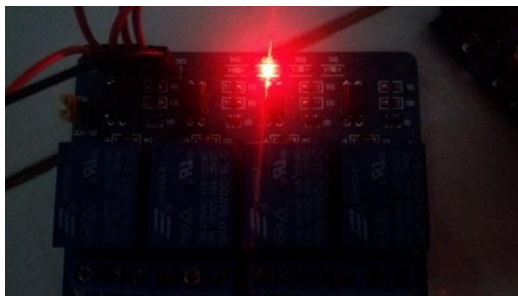
Gambar 4.11 Pengujian Relay 2. (Sumber: dokumen pribadi)

4.7.3 Pengujian Membuka Pintu Dua

Dalam pengujian membuka pintu dua ini dilakukan secara manual dengan mengirimkan pesan singkat sebagai perintah untuk menyalakan relay 3 dan secara langsung menggerakkan motor untuk membuka pintu dua. Perintah membuka pintu dua ini dilakukan dengan pengiriman pesan singkat kepada sistem, lalu ketika sistem sudah membaca dan sudah menyalakan relay tiga, maka sistem akan mengirimkan informasi kembali melalui pesan singkat bahwa pintu dua sudah terbuka. Berikut ini hasil pengujian membuka pintu dua:



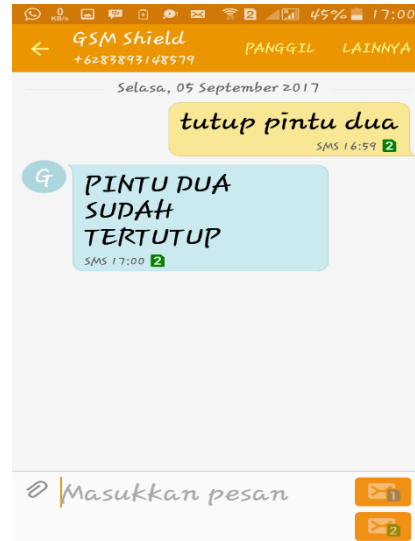
Gambar 4.12 Pengujian Pengiriman Pesan Singkat Membuka Pintu Dua. (Sumber: dokumen pribadi)



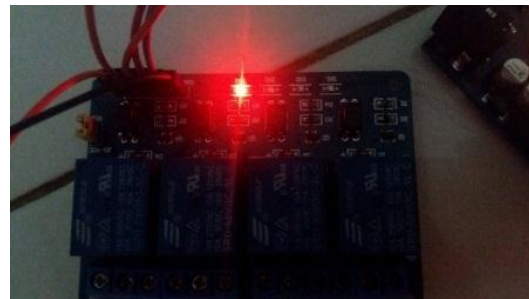
Gambar 4.13 Pengujian Relay 3
(Sumber: dokumen pribadi)

4.7.4 Pengujian Menutup Pintu Dua

Dalam pengujian menutup pintu dua ini dilakukan secara manual dengan mengirimkan pesan singkat sebagai perintah untuk menyalakan relay 4 dan secara langsung menggerakkan motor untuk menutup pintu dua. Perintah menutup pintu dua ini dilakukan dengan pengiriman pesan singkat kepada sistem, lalu ketika sistem sudah membaca dan sudah menyalakan relay empat, maka sistem akan mengirimkan informasi kembali melalui pesan singkat bahwa pintu dua sudah tertutup. Berikut ini hasil pengujian menutup pintu dua.



Gambar 4.14 Pengujian Pengiriman Pesan Singkat Menutup Pintu Dua. (Sumber: dokumen pribadi)



Gambar 4.15 Pengujian Relay 4
(Sumber: dokumen pribadi)

4.8 Analisa Hasil Pengujian

Setelah melakukan pengujian terhadap monitoring ketinggian air diperoleh bahwa sensor Ultrasonik dan Modul Gsm Shield SIM900 yang dipasang bekerja dengan baik untuk mengetahui aktifitas ketinggian air dari level normal sampai pada level maksimal serta dapat memonitoring ketinggian air dan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan dengan mengirimkan informasi melalui pesan singkat. Selain itu juga, Modul Gsm Shield SIM900 ini dapat memerintahkan pintu air untuk membuka ataupun menutup melalui perintah yang dikirimkan melalui pesan singkat.

4.9 Analisa Kelayakan Sistem

Pada perancangan dan pembuatan sistem monitoring ketinggian air ini, telah dilakukan pengujian komponen-komponen secara terpisah dan secara keseluruhan yang memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan ataupun yang telah diprogramkan.

4.10 Analisa Kelemahan Sistem

Pada rancang bangun monitoring ketinggian air ini juga terdapat kelemahan, namun kelemahan tersebut bukanlah hal yang terlalu berarti ataupun hal serius yang dapat membuat alat ini tidak fungsional, karena berhubungan sistem monitoring ini juga menggunakan LCD yang metode penerapannya sangat sulit untuk memvisualisasikan gambar yg dikirim oleh sensor, keterbatasan referensi *library LCD* grafik ini yang menjadi salah satu factor utama, dimana dalam memvisualisasikan gambar bentuk pada LCD tersebut mudah apabila ATmega 328 yang menjadi inti proses dari *input* ke *output* itu diganti menjadi arduino.

Selain pada LCD, kelemahan yang terjadi pada sistem ini adalah pada Modul Gsm Shield SIM900 yang mana metode penerapannya dengan menggunakan pulsa sebagai media untuk mengirimkan informasi melalui pesan singkat. Dimana pulsa tersebut terdapat masa aktif yang tidak terlalu lama, jadi jika sistem ini akan dipakai untuk jangka waktu yang lama, operator pada sistem ini harus sering melakukan pemeriksaan terhadap pulsa pada Modul Gsm Shield SIM900 ini. Hal inilah yang menimbulkan kelemahan pada rancang bangun monitoring ketinggian air pada pintu air ini, yang tidak secara optimal mampu menampilkan grafik aktifitas air dengan jangka waktu yang lama.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Perancangan sistem monitoring ketinggian air pada pintu air ini menggunakan arduino, Modul Gsm Shield SIM900, sensor ultrasonic, motor dc (*gear box*), *lcd* 1602 dan *relay*.
2. Sensor digunakan untuk mendeteksi atau membaca ketinggian air pada pintu air, sedangkan pintu air digerakan oleh motor dc (*gear box*) untuk posisi membuka atau menutup.
3. Modul Gsm Shield SIM900 digunakan sebagai media pengiriman atau penerima pesan untuk sistem monitoring ketinggian air ini.
4. LCD pada rancang bangun monitoring ketinggian air pada pintu air ini dapat berfungsi dengan baik yaitu mampu menampilkan hasil dari data yang di baca

oleh sensor ultrasonik berbentuk informasi SIAGA 1, SIAGA 2, dan SIAGA 3.

5. Modul Gsm Shield SIM900 ini juga dapat berfungsi dengan baik, yaitu mampu mengirimkan hasil ketinggian air dan dapat mengirimkan sms untuk memerintahkan pintu air untuk membuka atau menutup.
6. Dan hasil uji kerja miniatur seluruh komponen pendukung dapat berfungsi secara optimal yaitu rangkaian catu daya dapat memberi *supply* tegangan kesemua komponen dengan stabil, sensor ultrasonik dapat berfungsi dan akurat dalam membaca ketinggian air dan motor dc (*gear box*) yang bergerak sesuai dengan program sistem untuk membuka dan menutup pintu air.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian sistem ini tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis memberi saran yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penelitian atau pengembangan selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Jika perangkat ini digunakan dari jarak yang jauh, maka diharuskan mencari tempat yang tetap mendapatkan sinyal GSM supaya komunikasi yang dilakukan oleh Modul Gsm Shield Sim900 ini tidak terhambat oleh gangguan sinyal.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat memasukan program untuk melakukan panggilan kepada operator jika terjadi kondisi darurat pada pintu air maupun pada sistem ini. Karena pada sistem ini, prinsip kerja yang dipakai hanya mengirimkan pesan singkat saja.

DAFTAR PUSTAKA

Sistem Pemantauan Ketinggian Air Melalui Sms Berbasis Microcontroller, Didi Rachmadi. 2015.

Perancangan Buka Tutup Pintu Air Otomatis Menggunakan Arduino Uno Dengan Sensor Waterlevel Pada Pintu Air Cisadane, Dede Haryadi, STMIK RAHARJA, 2015.

<http://widuri.raharja.info/index.php/SII133468587>

Sistem Monitoring dan Peringatan Ketinggian Air Berbasis Web dan Sms Gateway, Alfred Tenggono, Yovan Wijaya, Erick Kusuma, Welly, STMIK PalComTech-Palembang.

<http://www.sisfotenika.stmikpontianak.ac.id/index.php/ST/article/viewFile/85/92>

Arduino Product. 10 July 2017.
<http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>.

Pemantauan Tinggi Air Otomatis Untuk Bendungan Katulampa, Wiedjaja A, Handy M, Budi, Ismed Imran Ahmad, Justin A. Hasiholan Simatupang, BINUS-Jakarta Barat, 2012.

Perancangan Sistem Pemantauan Ketinggian Permukaan Air Menggunakan Sensor

Ultrasonic Berbasis Mikrokontroller Dengan Output Light Voice Alarm dan Sms Gateway, Olga Kevin Michael Febrianto Aritonang, Junartha Hari-moan, Unang Sunarya. Teknik Telekomunikasi, Telkom University. 2013.
<https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/>

www.arduino.cc

<http://khymem.blogspot.co.id/2014/03/bikin-mini-motor-dc-gearbox-zemod-html>

Yuwono Marta Dinata. (2014). *Arduino Itu Pintar*. Jakarta: Kompas Gramedia.

Abdul Kodir. (2014). *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: Media-Kom.