

Perancangan Alat Pendeteksi Banjir Via Gelombang Radio Berbasis Mikrokontroler Atmega8535

Rina Megasari

Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia;

e-mail: rina_megasari@ymail.com

INTISARI: Banjir merupakan salah satu bencana alam yang dapat mengancam kelangsungan hidup manusia dan merusak infrastruktur bangunan, sehingga membuat manusia harus berusaha mencegah kemungkinan bencana tersebut terjadi. Baik berupa memberikan pengarahan pada masyarakat untuk menanam pohon dan membuang sampah pada tempatnya. Salah satu alternatif untuk mengantisipasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat alat pendeteksi ketinggian air yang perlu diawasi ketinggian airnya agar tidak terjadi bencana yang tidak diinginkan. Pada perancangan alat pendeteksi banjir via gelombang radio ini menggunakan mikrokontroler Atmega8535 dan juga sensor air yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air. Sensor ketinggian air akan membaca nilai resistansi pada saat sensor terkena air. Sensor akan selalu mengirim data melalui gelombang radio yang terpasang pada unit sensor. Ketika mikrokontroler membaca adanya air pada sensor maka mikrokontroler akan mengaktifkan pemancar (Transmitter) dan mengirimkan data berupa bit sesuai dengan tinggi keadaan air. Data-data yang dibaca akan dipancarkan dan diolah oleh mikrokontroler pada rangkaian penerima. Hasil pembacaan ketinggian air dari tegangan yang terukur, sehingga pada nilai tegangan tertentu alarm akan berbunyi dan dari keadaan sensor tersebut di tampilkan pada LCD dan PC sebagai monitoring ketinggian air.

KATA KUNCI: Mikrokontroler ATMEGA8535, Sensor Banjir,

Received: 01 September 2012; Accepet:

1. PENDAHULUAN

Meluasnya bencana-bencana yang terjadi, khususnya banjir yang dengan sendirinya mengancam keberlanjutan pembangunan nasional jangka panjang. Bencana banjir yang terjadi belakangan ini telah menimbulkan korban jiwa dan kerugian harta benda yang besar. Penyebab terjadinya bencana banjir secara umum dapat dibedakan menjadi beberapa hal, yakni: (1) kondisi alam yang bersifat statis, seperti kondisi geografi, dan karakteristik sungai; (2) peristiwa alam yang bersifat dinamis, seperti: perubahan iklim (pemanasan) global, pasang-surut, sedimentasi, dan sebagainya; (3) aktivitas sosial-ekonomi manusia yang sangat dinamis, seperti deforestasi (penggundulan hutan), pemanfaatan sempadan sungai/saluran untuk permukiman, keterbatasan prasarana dan sarana pengendali banjir, dan sebagainya.

Penanggulangan banjir adalah suatu rangkaian kegiatan pencegahan terjadinya bencana yang dapat ditimbulkan oleh banjir. Sistem penanggulangan banjir meliputi berbagai cara dan sarana, yang salah satunya adalah bendungan. Bendungan yang ada saat ini masih banyak memiliki kelemahan antara lain alat pendeteksi ketinggian air yang masih menggunakan alat ukur seperti penggaris yang tertempel pada sisi pintu bendungan untuk mengetahui ketinggian permukaan air. Hal tersebut akan menyulitkan petugas dalam melakukan pemantauan ketinggian air. Salah satu alternatif yang dapat mengatasainya adalah dengan membuat alat pendeteksi ketinggian air via gelombang radio berbasis mikrokontroler ATMEGA8535. Pada sistem ini, Sensor ketinggian permukaan air membaca nilai resistansi saat sensor terkena air, yang masing-masing sensor diletakkan pada ketinggian tertentu (5

sensor), dan keadaan sensor akan dikirimkan oleh pemancar gelombang radio (TX). Data yang dikirimkan bukan merupakan nilai tegangan, namun keadaan pembacaan masing-masing sensor dan diterima radio penerima (RX) kemudian diteruskan pada mikrokontroler dan nilai pembacaan tersebut ditampilkan oleh komputer dan LCD.

2. TEORI DASAR

2.1. Mikrokontroler AVR ATmega8535

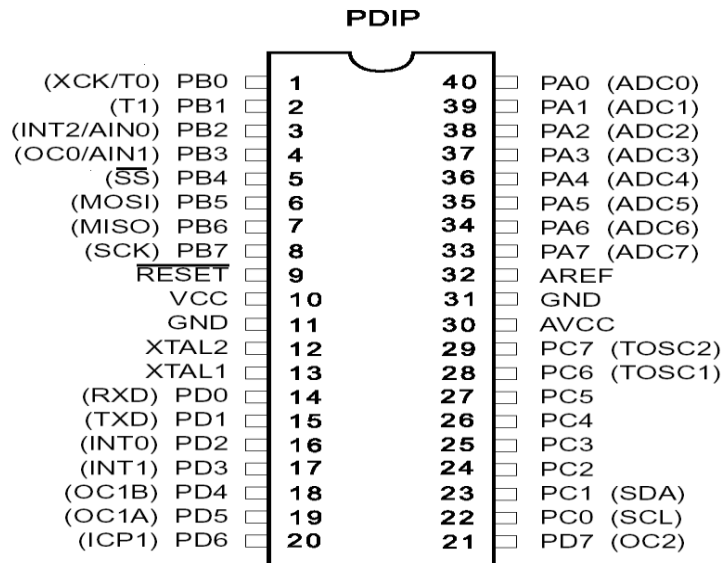
ATmega8535 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computing) yang ditingkatkan. Instruksi dikemas dalam kode 16 bit dan kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, Struktur I/O yang baik dengan sedikit komponen tambahan diluar. Fasilitas internal yang terdapat pada mikrokontroler ini adalah osilators, timers, UART, SPI, pull-up resistors, *pulse width modulation* (PWM), ADC, analog comparator dan watch-dog timers. AVR merupakan singkatan dari *Alf (Egil Bogen) and Vegard (Wollan)'s Risc processor*.

Mikrokontroler ATmega8535 memiliki fitur-fitur utama, seperti berikut:

1. Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu *Port A, Port B, Port C, dan Port D*.
2. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 MHz.
3. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
4. 4 channel output PWM
5. Tiga unit *Timer/Counter* dengan kemampuan perbandingan .
6. CPU yang terdiri atas 32 buah register.
7. *Watchdog Timer* dengan osilator *internal*.
8. SRAM sebesar 512 *byte*.
9. Memori *Flash* sebesar 8 *kbytes* dengan kemampuan *Read While Write*.
10. Unit interupsi *internal* dan eksternal.
11. Port antarmuka SPI.
12. EEPROM sebesar 512 *byte* yang dapat diprogram saat operasi.
13. Antarmuka komparator analog.
14. Port USART untuk komunikasi serial.
15. Serial TWI atau I2C
16. On-Chip Analog Compaator

2.1.1 Konfigurasi Pin

ATMega8535 terdiri atas 40 pin dengan model PDIP.



Gambar 2.1. Konfigurasi pin ATMEGA8535

| Nama Pin | Fungsi |
|----------------------|---|
| VCC | Catu daya |
| GND | Ground |
| Port A (PA7..PA0) | Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Juga berfungsi sebagai masukan analog ke ADC (ADC0 s.d. ADC7) |
| Port B (PB7..PB0) | Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Fungsi khusus masing-masing pin : Port Pin Fungsi lain PB0 T0 (Timer/Counter0 External Counter Input) PB1 T1 (Timer/Counter1 External Counter Input) PB2 AIN0 (Analog Comparator Positive Input) PB3 AIN1 (Analog Comparator Negative Input) PB4 SS (SPI Slave Select Input) PB5 MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input) PB6 MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output) PB7 SCK (SPI Bus Serial Clock) |
| Port C (PC7..PC0) | Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Dua pin yaitu PC6 dan PC7 berfungsi sebagai <i>oscillator</i> luar untuk Timer/Counter2. |
| Port D (PD7..PD0) | Port I/O 8-bit dua arah dengan resistor <i>pull-up internal</i> . Fungsi khusus masing-masing pin : Port Pin Fungsi lain PD0 RXD (UART Input Line) PD1 TXD (UART Output Line) PD2 INT0 (External Interrupt 0 Input) PD3 INT1 (External Interrupt 1 Input) PD4 OC1B (Timer/Counter1 Output CompareB Match Output) PD5 OC1A (Timer/Counter1 Output CompareA Match Output) |

| | |
|-------|--|
| | PD6 ICP (<i>Timer/Counter1 Input Capture Pin</i>) PD7 OC2 (<i>Timer/Counter2 Output Compare Match Output</i>) |
| RESET | Masukan reset. Sebuah reset terjadi jika pin ini diberi logika rendah melebihi periode minimum yang diperlukan. |
| XTAL1 | Masukan ke <i>inverting oscillator amplifier</i> dan masukan ke rangkaian <i>clock internal</i> . |
| XTAL2 | Keluaran dari <i>inverting oscillator amplifier</i> . |
| AVCC | Catu daya untuk <i>port A</i> dan <i>ADC</i> . |
| AREF | Referensi masukan analog untuk <i>ADC</i> . |
| AGND | <i>Ground</i> analog. |

2.2 Bahasa Pemrograman Visual Basic

Visual Basic 6.0 merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk menyusun dan membuat program aplikasi pada lingkungan sistem operasi Windows. Dengan menggunakan Visual Basic 6.0, kemampuan Windows dapat dimanfaatkan secara optimal. Kecanggihannya yang dimiliki oleh Visual Basic 6.0 akan menjadikan betapa mudahnya menyusun program aplikasi dengan tampilan grafis yang menawan dalam waktu yang relatif singkat. Program aplikasi dapat berupa program database, program grafis, program kendali, dan lain sebagainya. Didalam Visual Basic 6.0 sudah terdapat komponen-komponen yang sangat membantu pembuatan program aplikasi.

Beberapa keuntungan menggunakan Visual Basic 6.0 daripada bahasa pemrograman yang lain diantaranya :

- 1) Tampilan grafis (*under Windows*) sehingga lebih “bersahabat”.
- 2) Cara pemrograman relatif lebih mudah sehingga cocok untuk segala tingkat programmer.
- 3) Hubungan dengan perangkat luar (*hardware*) tidak begitu rumit sehingga cukup mudah untuk mengimplementasikan sebagai pengendali peralatan elektronik.

2.3 Sensor Optocoupler

Optocoupler adalah suatu piranti yang terdiri dari 2 bagian yaitu transmitter dan receiver, yaitu antara bagian cahaya dengan bagian deteksi sumber cahaya terpisah. Biasanya optocoupler digunakan sebagai saklar elektrik, yang bekerja secara otomatis. Pada dasarnya Optocoupler adalah suatu komponen penghubung (*coupling*) yang bekerja berdasarkan picu cahaya optic. Optocoupler terdiri dari dua bagian yaitu;

1. Pada transmitter dibangun dari sebuah LED infra merah. Jika dibandingkan dengan menggunakan LED biasa, LED infra merah memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap sinyal tampak. Cahaya yang dipancarkan oleh LED infra merah tidak terlihat oleh mata telanjang.
2. Pada bagian receiver dibangun dengan dasar komponen Photodiode. Photodiode merupakan suatu transistor yang peka terhadap tenaga cahaya. Suatu sumber cahaya menghasilkan energi panas, begitu pula dengan spektrum infra merah. Karena spektrum inframerah mempunyai efek panas yang lebih besar dari cahaya tampak, maka Photodiode lebih peka untuk menangkap radiasi dari sinar infra merah.

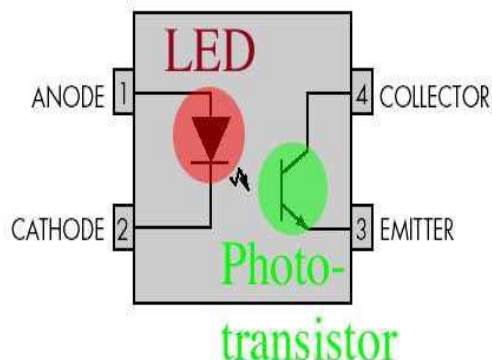
Oleh karena itu Optocoupler dapat dikatakan sebagai gabungan dari LED infra merah dengan fototransistor yang terbungkus menjadi satu chip. Cahaya infra merah termasuk dalam gelombang elektromagnetik yang tidak tampak oleh mata telanjang. Sinar ini tidak tampak oleh mata karena mempunyai panjang gelombang. LED infra merah ini merupakan

komponen elektronika yang memancarkan cahaya infra merah dengan konsumsi daya sangat kecil. Jika diberi bias maju, LED infra merah yang terdapat pada optocoupler akan mengeluarkan panjang gelombang sekitar 0,9 mikrometer. Proses terjadinya pancaran cahaya pada LED infra merah dalam optocoupler adalah sebagai berikut. Saat dioda menghantarkan arus, elektron lepas dari ikatannya karena memerlukan tenaga dari catu daya listrik. Setelah elektron lepas, banyak elektron yang bergabung dengan lubang yang ada di sekitarnya (memasuki lubang lain yang kosong). Pada saat masuk lubang yang lain, elektron melepaskan tenaga yang akan diradiasikan dalam bentuk cahaya, sehingga dioda akan menyala atau memancarkan cahaya pada saat dilewati arus. Cahaya infra merah yang terdapat pada optocoupler tidak perlu lensa untuk memfokuskan cahaya karena dalam satu chip mempunyai jarak yang dekat dengan penerimanya. Pada optocoupler yang bertugas sebagai penerima cahaya infra merah adalah fototransistor. Fototransistor merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai detektor cahaya infra merah. Detektor cahaya ini mengubah efek cahaya menjadi sinyal listrik, oleh sebab itu fototransistor termasuk dalam golongan detektor optik.. Ditinjau dari penggunaannya, fisik optocoupler dapat berbentuk bermacam-macam. Bila hanya digunakan untuk mengisolasi level tegangan atau data pada sisi transmitter dan sisi receiver, maka optocoupler ini biasanya dibuat dalam bentuk solid (tidak ada ruang antara LED dan Photodiode). Sehingga sinyal listrik yang ada pada input dan output akan terisolasi. Dengan kata lain optocoupler ini digunakan sebagai optoisolator jenis IC.

Prinsip kerja dari optocoupler adalah :

- a. Jika antara Photodiode dan LED terhalang maka Photodiode tersebut akan off sehingga output dari kolektor akan berlogika high.
- b. Sebaliknya jika antara Photodiode dan LED tidak terhalang maka Photodiode dan LED tidak terhalang maka Photodiode tersebut akan on sehingga outputnya akan berlogika low.

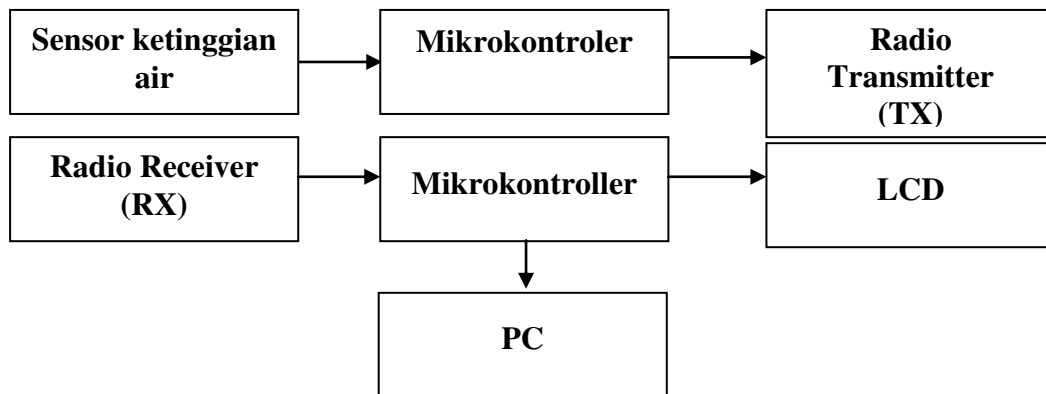
Sebagai piranti elektronika yang berfungsi sebagai pemisah antara rangkaian power dengan rangkaian control. Komponen ini merupakan salah satu jenis komponen yang memanfaatkan sinar sebagai pemicu on/off-nya. Opto berarti optic dan coupler berarti pemicu. Sehingga bisa diartikan bahwa optocoupler merupakan suatu komponen yang bekerja berdasarkan picu cahaya optic opto-coupler termasuk dalam sensor, dimana terdiri dari dua bagian yaitu transmitter dan receiver. Dasar rangkaian dapat ditunjukkan seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 2.2 Optocoupler

3. PERANCANGAN ALAT

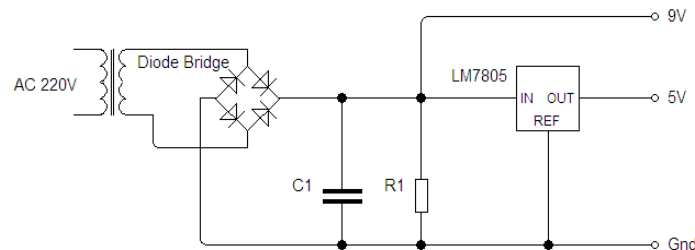
Pada perancangan alat ini akan dibahas mengenai rancangan rangkaian sensor ketinggian air, Rangkaian Catu daya. secara umum diagram kerja rancangan alat adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram blok perancangan alat pendeteksi ketinggian air.

3.1 Rangkaian Power Supplay (Psa)

Rangkaian ini berfungsi untuk mensupplay tegangan ke seluruh rangkaian yang ada. Rangkaian PSA yang dibuat untuk menghasilkan tegangan keluaran sebesar 5 volt. Keluaran 5 volt digunakan untuk mensupplay tegangan rangkaian mikrokontroler dan 9 volt untuk sensor termasuk mikrokontroler. Rangkaian power supplay ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

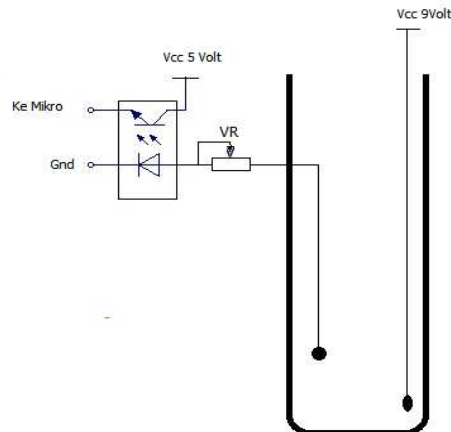


Gambar 3.2 Rangkaian Power Supplay

3.2 Perancangan Rangkaian Sensor Dan Pengolah Sinyal

Pada perancangan alat ini digunakan 5 buah sensor air yang berfungsi untuk mengetahui ketika ada air yang mengenai sensor. Sensor ini terdiri dari dua lempeng logam yang terpasang pada ketinggian per 10 cm menggunakan 5 sensor, dimana lempeng 1 dihubungkan ke Vcc 9 volt dan lempeng lainnya (masing-masing lempeng sebagai sensor) dihubungkan ke tegangan input pada optocoupler. Sensor yang terkena air akan mengaktifkan optocoupler sehingga tegangan Vcc 5 Volt akan dilewatkan saat rangkaian penerima pada optocoupler (foto transistor) terkena sinar inframerah, dan tegangan yang dilewatkan akan dibaca oleh mikrokontroler yang menjadi indikator bahwa air telah mengenai sensor. Setelah mikrokontroler membaca adanya air pada sensor maka mikrokontroler akan mengaktifkan pemancar dan mengirimkan data berupa bit yang sesuai dengan level ketinggian air, bila sensor sama sekali tidak mengenai air maka pemancar tidak mengirimkan data, saat sensor membaca air pada ketinggian 10cm maka pemancar akan mengirimkan data 0001, pada saat 20cm pemancar akan mngirimkan data 0010, dan seterusnya hingga sensor membaca level air saat 50cm maka pemancar akan mengirimkan data 0101. Data-data tersebut yang dipancarkan

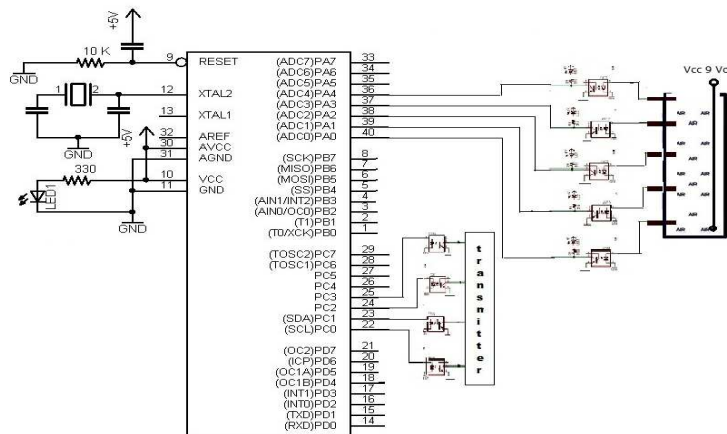
dan diolah mikrokontroller pada rangkaian penerima. Berikut merupakan gambar cara kerja rangkaian dengan satu rangkaian sensor dan penguat sinyal Seperti gambar berikut:



Gambar 3.3 Rangkaian Sensor pendeteksi ketinggian air dan Penguat Sinyal

3.2.1 Rangkaian ATmega8535 dan pin kaki Transmitter (TX)

Data yang telah diolah mikrokontroller Atmega8535 dikirimkan ke rangkaian penerima dengan menggunakan IC TX2C/2B . Rangkaian Transmitter seperti pada gambar 3.5 berikut ini:

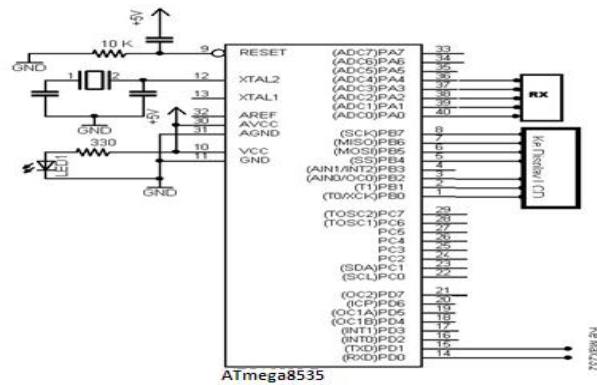


Gambar 3.4 Rangkaian Transmitter

Rangkaian keseluruhan pada bagian transmitter merupakan buatan pabrik dan gambar rangkaiannya terlampir pada lampiran, dan penulis hanya memodifikasi rangkaian transmitter sehingga input dari rangkaian transmitter dapat dihubungkan pada rangkaian mikrokontroller.

3.2.2 Rangkaian ATmega 8535 dan pin kaki Receiver (Rx)

IC yang digunakan sebagai penerima adalah IC RX2C/2B. Bagian *receiver* berupa rangkaian *demodulator* FSK dan rangkaian komunikasi serial RS232 ke PC menggunakan USB to Serial Converter. Skema rangkaian bagian *receiver* ditunjukkan Gambar berikut ini :



Gambar 3.5 Rangkaian Receiver (Rx)

Rangkaian keseluruhan pada bagian receiver merupakan buatan pabrik dan gambar rangkaiannya terlampir pada lampiran, dan penulis hanya memodifikasi rangkaian receiver sehingga output dari rangkaian receiver dapat dihubungkan pada rangkaian mikrokontroller.

4. PENGUJIAN ALAT DAN PROGRAM

Pada pengujian alat ini akan dibahas mulai dari pengujian alat permodul sampai pengujian alat secara keseluruhan. Pengujian tersebut akan dilakukan secara bertahap dengan urutan sebagai berikut:

- a. Pengujian masing-masing blok
- b. Pengujian sistem secara keseluruhan

4.1 Pengujian LCD dan Mikrokontroller ATMEGA 8535

Untuk mengetahui apakah rangkaian mikrokontroller bekerja dengan baik, maka dilakukan pengujian. Pengujian pada bagian ini dilakukan dengan memberikan program pada mikrokontroller. Programnya adalah sebagai berikut :

```
// Alphanumeric LCD initialization
lcd_init(16);
while (1)
{
    // Place your code here

    lcd_gotoxy(0,0);
    lcd_putsf("Test Berhasil");
    delay_ms(250);
}
}
```

Jika program tersebut dijalankan, maka LCD akan menampilkan kalimat “Test Berhasil”, dengan demikian Mikrokontroller dan LCD dapat bekerja dengan baik.

4.2. Pengujian sensor air :

Untuk mengetahui apakah sensor ini berjalan dengan baik, maka dilakukan pengujian dengan menghubungkan sensor air pada rangkaian ATmega8535 dan memberikan program pada IC Mikrokontroler. Program utamanya adalah sebagai berikut:

```
Unsigned char sensor;
Unsigned char memori[16];

while (1)
{
    // Place your code here

    sensor = read_adc(0);
    lcd_gotoxy(0,0);
    sprintf(memori,"nilai:%3d satuan",sensor);
    lcd_puts(memori);
    delay_ms(250);

}
}
```

Saat lempengan logam yang terhubung dengan PINA.0 dicelupkan kedalam air terjadi perubahan pada nilai satuan yang ditampilkan pada Lcd, dengan demikian sensor telah bekerja dengan baik.

4.3 Pengujian Rangkaian TX :

Untuk mengetahui apakah sensor ini berjalan dengan baik, maka dilakukan pengujian rangkaian TX ATmega8535 dan memberikan program pada IC Mikrokontroler. Programnya adalah sebagai berikut:

```
while (1)
{
    // Place your code here
    a=1;b=0;
    delay_ms(200);
    b=1;a=0;
    delay_ms(200);

    if (a==1)
    {
        lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_putsf(" a telah aktif ");
        delay_ms(250);

    }

    if (b==1)
    {
        lcd_gotoxy(0,0);
        lcd_putsf(" b telah aktif ");
    }
}
```

```

delay_ms(250);

}
}

```

Saat program dijalankan, maka mikrokontroler akan mengirimkan data 0 atau 1 secara bergantian maka rangkaian penerima akan menampilkan ketinggian level air 10 cm dan 20 cm secara bergantian, dengan demikian pemancar telah bekerja dengan baik.

4.4 Pengujian Rangkaian RX:

Untuk mengetahui apakah sensor ini berjalan dengan baik, maka dilakukan pengujian dengan menghubungkan rangkaian RX pada rangkaian ATmega8535 dan memberikan program pada IC Mikrokontroler. Programnya adalah sebagai berikut:

```
// Characters/line: 16
```

```
lcd_init(16);
```

```
while (1)
```

```

{
// Place your code here
a=read_adc(0);
b=read_adc(1);
c=read_adc(2);
d=read_adc(3);
e=read_adc(4);

```

```

lcd_gotoxy(0,0);
lcd_putsf("Detektor Banjir");
delay_ms(20);

```

```

if (a>=100 ){putchar('A');
delay_ms(2);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("Tinggi Air 10Cm");
delay_ms(250);};

```

```
// tinggi air 10 CM
```

```

if (b>=100 ){putchar('B');
delay_ms(2);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("Tinggi Air 20Cm");
delay_ms(250);};

```

```
//tinggi air 20 CM
```

```

if (c>=100){putchar('C');
delay_ms(20);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("Tinggi Air 30Cm");
delay_ms(250);};

```

```
// tinggi air 30 CM
```

```

if ( d>=100){putchar('E');
delay_ms(20);
lcd_gotoxy(0,1);

```

```

lcd_putsf("Tinggi Air 40Cm");
delay_ms(250);}; // tinggi air 40 CM

if (e>=100){putchar('D');
delay_ms(500);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("Tinggi Air 50Cm");
delay_ms(250);alarm();alarm();alarm();}; // tinggi air 50 CM

if (a<=29 & b<=29 & c<=29 & d<=29 & e<=29) {putchar('F');
delay_ms(2);
lcd_gotoxy(0,1);
lcd_putsf("Tinggi Air 0Cm");
delay_ms(250);};

}
}

```

Jika rangkaian penerima diaktifkan dan pemancar diaktifkan (dengan kondisi telah terisi program sebelumnya) maka LCD pada bagian penerima menampilkan level tinggi air sebesar 10 cm dan 20 cm secara bergantian, dengan demikian maka rangkaian penerima telah bekerja dengan baik.

4.5 Pengujian Perangkat Lunak Pada PC

Jika program/ *source code* yang digunakan sebagai tampilan PC (Pada Lampiran) dijalankan, maka tampilan pada PC akan sama dengan data ketinggian air pada LCD, dengan demikian program interface VB 6.0 telah bekerja dengan baik.

4.6 Pengukuran pada Sensor dan tegangan aktivasi pada pemancar

Langkah pengujian sebagai berikut :

- menghubungkan rangkaian dengan catu daya
- mencatat hasil pengukuran

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor dan Tegangan pada Pemancar

| Tinggi Air | Tegangan Pada Sensor | Tegangan Pada Mikrokontroler | |
|------------|----------------------|------------------------------|-------------------------|
| | | Sensor ke optocoupler | Optocoupler Ke Pemancar |
| 0 cm | 0 volt | 0 volt | 0 volt |
| 10 cm | 1.07 volt | 2.76 volt | 1.10 volt |
| 20 cm | 1.07 volt | 2.64 volt | 1.39 volt |
| 30 cm | 1.10 volt | 2.59 volt | 1.42 volt |
| 40 cm | 1.11 volt | 1.12 volt | 1.26 volt |
| 50 cm | 1.04 volt | 1.04 volt | 1.37 volt |

Dari pengujian diatas maka dapat disimpulkan tegangan keluaran pada sensor ke optocoupler merupakan tegangan input pada mikro yang menjadi acuan ketinggian level air, dan tegangan keluaran dari optocoupler ke pemancar merupakan tegangan keluaran yang mengaktifkan data pengiriman pada pemancar pada level mana air terdeteksi oleh sensor.

4.7 Pengujian dari berbagai jarak pada rangkaian penerima

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Tegangan pada Alat Penerima (RX) dari berbagai jarak:

| Jarak Pengukuran RX | Tinggi Air | Tegangan Pada Output RX | Tampilan Pada LCD | Tampilan Pada PC |
|---------------------|------------|-------------------------|-------------------|------------------|
| 1 meter | 0 cm | 0 volt | 0 cm | 0 cm |
| | 10 cm | 3.52 volt | 10 cm | 10 cm |
| | 20 cm | 3.52 volt | 20 cm | 20 cm |
| | 30 cm | 2.10 volt | 30 cm | 30 cm |
| | 40 cm | 2.12 volt | 40 cm | 40 cm |
| | 50 cm | 1.93 volt | 50 cm | 50 cm |
| 5 meter | 0 cm | 0 volt | 0 cm | 0 cm |
| | 10 cm | 3.50 volt | 10 cm | 10 cm |
| | 20 cm | 3.50 volt | 20 cm | 20 cm |
| | 30 cm | 2.08 volt | 30 cm | 30 cm |
| | 40 cm | 2.11 volt | 40 cm | 40 cm |
| | 50 cm | 1.89 volt | 50 cm | 50 cm |
| 10 meter | 0 cm | 0 volt | 0 cm | 0 cm |
| | 10 cm | 3.50 volt | 10 cm | 10 cm |
| | 20 cm | 3.50 volt | 20 cm | 20 cm |
| | 30 cm | 2.08 volt | 30 cm | 30 cm |
| | 40 cm | 2.10 volt | 40 cm | 40 cm |
| | 50 cm | 1.8 volt | 50 cm | 50 cm |
| 15 meter | 0 cm | 0 volt | 0 cm | 0 cm |
| | 10 cm | 3.48 volt | 10 cm | 10 cm |
| | 20 cm | 3.49 volt | 20 cm | 20 cm |
| | 30 cm | 2.06 volt | 30 cm | 30 cm |
| | 40 cm | 2.08 volt | 40 cm | 40 cm |
| | 50 cm | 1.6 volt | 50 cm | 50 cm |
| 20 meter | 0 cm | 0 volt | 0 cm | 0 cm |
| | 10 cm | 3.46 volt | 10 cm | 10 cm |
| | 20 cm | 3.47 volt | 20 cm | 20 cm |
| | 30 cm | 2.03 volt | 30 cm | 30 cm |
| | 40 cm | 2.05 volt | 40 cm | 40 cm |
| | 50 cm | 1.4 volt | 50 cm | 50 cm |

Pengujian pada rangkaian penerima diatas adalah mengukur perbedaan tegangan pada masing-masing pengukuran. Tegangan keluaran pada kondisi 1 meter lebih besar dibandingkan tegangan keluaran saat jarak pemancar dan penerima 5 meter, saat jarak antara pemancar dan penerima 5 meter, tegangan keluar dari pemancar berkurang sekitar 0.01 volt sampai 0.02 volt.

5. KESIMPULAN

Dari dasar uji coba maka :

1. Pengiriman data sesuai dengan ketinggian level air yang dideteksi oleh sensor dan diproses oleh mikrokontroler.
2. Setiap level ketinggian masing-masing memiliki optocoupler sebagai indikator bagi mikrokontroller bahwa air telah terdeteksi oleh sensor.
3. Alat Pendeteksi Banjir via gelombang radio, penulis mendapatkan jarak yang bisa terdeteksi antara Transmitter dan Receiver adalah 30 meter dimana sinyal terputus-putus.

6. DAFTAR PUSTAKA

Blocher, Richard. 2004. *Dasar Elektronika*. Yogyakarta : Penerbit ANDI.

Malvino, Albert Paul. 2004 . *Prinsip-prinsip Elektronika*. Jilid 1 & 2, Edisi Keempat, Jakarta : Salemba Teknik.

Pratamo, Andi. 2005. *Panduan Praktis Pemograman AVR Mikrokontroler*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

Winoto, Ardi. 2006. *Belajar Mikrokontroler Atmel AVR ATtiny2313 step by step*. Edisi Pertama, Yogyakarta : Gava Media.

A.Dony. dan K.R. Andri,Rum. 2008. *Komunikasi Data*. Komunikasi Data. Yogyakarta: Penerbit ANDY.

Suryana, Taryana. 2009. *Visual Basic 6.0*. Edisi Pertama, Candi Gerbang Permai Blok R/6 Yogyakarta: Graha Ilmu.

http://www.mikron123.com/index.php/Tutorial_AVR/Arsitektur-MikrokontrolerAVR.html

http://www.TX2B_SilanMikroelectronics_elenota.pl.pdf

<http://id.wikipedia.org/wiki/Optocoupler>