

# SISTEM PEMANTAUAN KETINGGIAN PERMUKAAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER BASIC STAMP-2 MENGUNAKAN MEMORY STICK SEBAGAI PENYIMPAN DATA

Khairul Saleh<sup>1</sup>, Fauziyah<sup>2</sup>, Hadi<sup>3</sup>, Freddy<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Fisika FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

<sup>3</sup> Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

<sup>4</sup> BPRU Mariana, Kementrian Kelautan, Indonesia

Email koresponden: khrrifqi@yahoo.com

Abstrak. Alat pemantauan ketinggian permukaan air ini dirancang untuk memantau ketinggian air. Sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik yang dapat mengukur jarak maksimum hingga 300 cm dengan resolusi 1 cm. Berat total alat yang dirancang lebih kurang 0,7 kilogram. Cara kerja alat ini yaitu mikrokontroler di aktifkan dengan tegangan 5 V dari sumber tegangan dan melakukan instruksi dari software yang telah di desain. Sensor ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonik melalui transmitter sesuai dengan kontrol mikrokontroler dengan kecepatan di udara 344 m/s, mengenai objek dan memantul kembali menuju receiver. Sensor mengeluarkan pulsa output high pada pin SIG setelah memancarkan gelombang ultrasonik dan setelah gelombang terdeteksi sensor ultrasonik akan membuat output low pada pin SIG. Lebar pulsa high akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2 kali jarak ukur dengan objek. Lebar pulsa minimum adalah 115  $\mu$ s dan pulsa maksimumnya 18,5 ms. Jarak yang didapatkan kemudian akan disimpan di dalam flashdisk dan ditampilkan pada monitor apabila masih terhubung. Alat ini mampu memantau selama 24 jam dan menyimpan data maksimum 65535 data. Pada pengujian ini terdapat perbandingan antara pengukuran secara manual dan menggunakan alat dengan kesalahan maksimum 6.34 %, dan presisi minimum 92.01 %.

**Kata kunci:** mikrokontroler, sensor ultrasonic, ketinggian permukaan air

## PENDAHULUAN

Di Indonesia sering kali terjadi bencana alam, salah satunya adalah banjir. Banjir merupakan peristiwa yang terjadi ketika aliran air yang berlebihan merendam daratan. Banjir di akibatkan oleh volume air di suatu badan air seperti sungai atau danau yang meluap atau menjebol bendungan sehingga air keluar dari batasan alaminya. Banjir sering mengakibatkan kerusakan rumah, jalan raya, dan bangunan lainnya.

Bencana alam ini dapat dilakukan usaha untuk mengatasinya, antara lain menyediakan sistem perparitan, memelihara hutan serta memantau ketinggian permukaan air sungai untuk mengetahui

kemungkinan terjadinya banjir apabila ketinggiannya melebihi dari normal. Sistem pemantauan ketinggian air sungai selama ini dilakukan secara manual dimana harus ada orang yang datang langsung ke sungai sehingga kurang efisien dalam pelaksanaannya. Maka dari itu diperlukan alat yang bertujuan untuk membuat sistem pemantauan yang dilakukan secara otomatis.

Pada penelitian ini untuk memantau level air digunakan sensor ultrasonik jenis (PING)). Sensor ultrasonik ini bekerja apabila ada suatu objek yang mengenai penghalang maka akan dipantulkan kembali dan diterima oleh receiver yang akan menghasilkan pulsa. Pulsa ini nantinya



*Khairul Saleh, dkk: SISTEM PEMANTAUAN KETINGGIAN PERMUKAAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER BASIC STAMP-2 MENGGUNAKAN MEMORY STICK SEBAGAI PENYIMPAN DATA*

akan dikonversikan menjadi hasil pengukuran jarak yang akan dikirim ke mikrokontroler Basic Stamp2. Kemudian data yang didapat dari pengukuran tersebut akan ditampilkan pada monitor dan disimpan dalam flashdisk melalui memory stick datalogger .

Penelitian ini bertujuan untuk 1. Merancang dan membuat hardware dan software sistem pemantauan level air berbasis mikrokontroler Parallax BASIC Stamp-2 dengan menggunakan sensor ultrasonik dan dataloggernya, 2. Mengkaji karakteristik instrumentasi alat hasil rancangan dan 3. Uji coba alat hasil rancangan di lapangan secara langsung.

## METODOLOGI

### Alat dan bahan

yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain :

1. Mikrokontroler Basic Stamp2
  - Fungsi : sebagai pengontrol seluruh sistem yang bekerja yang dihubungkan melalui perantara masing-masing.
2. Sensor Ping))) Ultrasonik
  - Fungsi : sebagai pendeteksi jarak.
3. Baterai 5 Volt
  - Fungsi : sebagai sumber tegangan.
4. Memory Stick dan Flashdisk
  - Fungsi : sebagai media penyimpanan data hasil pengukuran.
5. LCD
  - Fungsi : Display yang menampilkan hasil pengukuran.
6. Papan PCB
  - Fungsi : sebagai tempat merangkai komponen-komponen alat.
7. Downloader
  - Fungsi : sebagai penghubung dalam proses pengisian (download) program ke IC mikrokontroler Basic Stamp2.
8. LED
  - Fungsi : sebagai indikator menyalnya alat.
9. Switch
  - Fungsi : sebagai tombol ON/OFF alat.

### 10. Timah

- Fungsi : untuk menghubungkan komponen alat dengan PCB atau komponen yang lain.

### 11. Kabel Jumper

- Fungsi : untuk menghubungkan komponen-komponen alat.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Studi Literatur
2. Persiapan alat dan bahan
3. Perancangan hardware dan software
4. Pengujian alat dan pengambilan data
5. Pengolahan data dan pengambilan kesimpulan

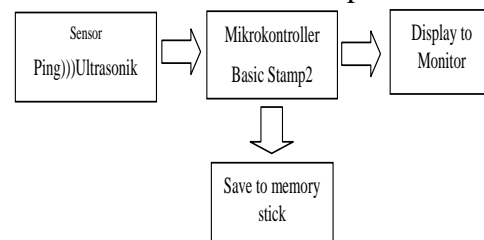
### Langkah-Langkah Perancangan

Perancangan merupakan tahap penting dalam pembuatan alat, tetapi sebelum melakukan perancangan terhadap alat terlebih dahulu persiapkan suatu perencanaan yang baik agar dapat meminimalisasi kesalahan. Untuk perancangan alat terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. Perancangan perangkat keras
2. Perancangan perangkat lunak

### Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras ini meliputi semua pengerjaan bagian-bagian dari alat. Alat ini merupakan integrasi dari beberapa rangkaian yang saling berkaitan satu sama lain, yang dikontrol melalui mikrokontroler BASIC Stamp2.

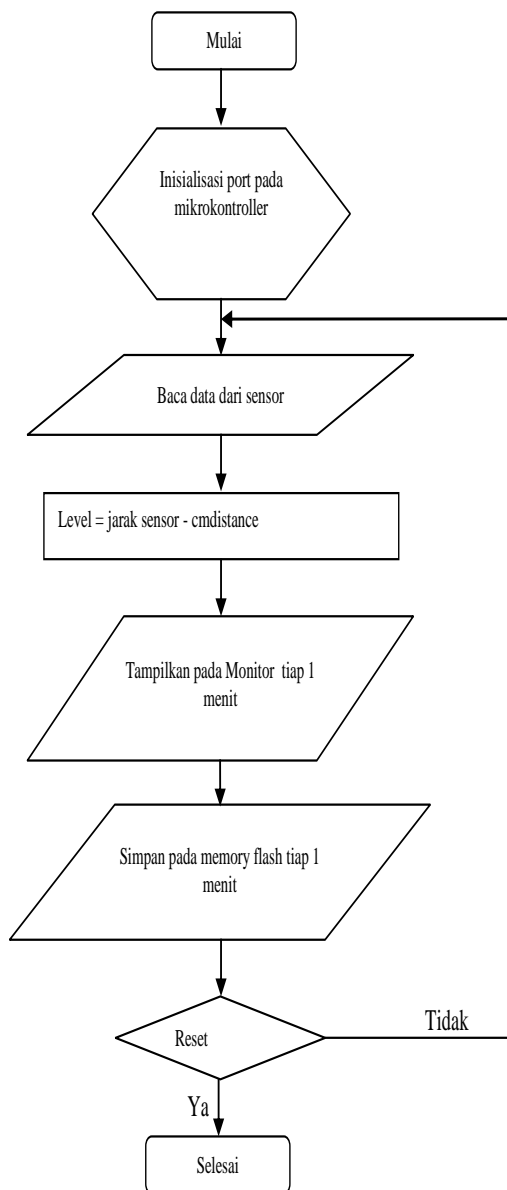


Gambar 1. Blok Diagram Sistem, data ditampilkan pada Monitor dan disimpan pada memory flash

### Perancangan Perangkat Lunak



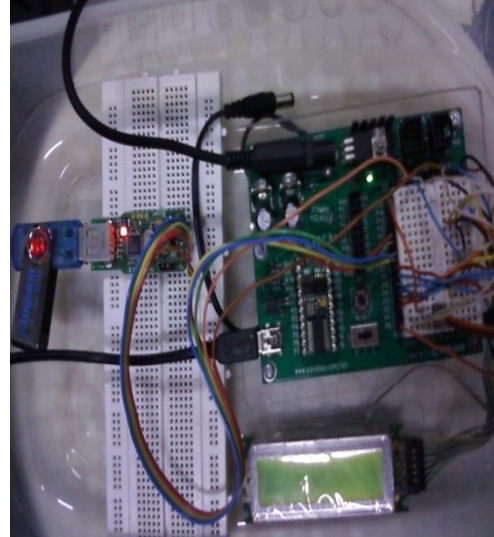
Program yang sudah dibuat akan diisikan kedalam sebuah EEPROM yang ada dalam mikrokontroler, sehingga program tersebut dapat dijalankan oleh mikrokontroler. Pembuatan perangkat lunak ini menggunakan pemrograman bahasa basic atau yang lebih dikenal dengan PBASIC guna menampilkan dan memproses data. Program yang telah dibuat di-downloader ke IC mikrokontroler parallax BASIC Stamp-2. Adapun flowchart program seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Flowchart program alat pemantau level ketinggian air

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Rancangan Hardware



Gambar 3. Alat Pemantauan Ketinggian Air Sungai

Hardware sistem pemantauan ketinggian permukaan air berhasil dibuat sesuai dengan rancangan. Hasil rancangan tersebut dapat dilihat pada gambar 3.

Proses kerja alat ini yaitu mikrokontroler di aktifkan dengan tegangan sebesar 5 V dari battery dan mulai bekerja melakukan instruksi berupa sintaks-sintaks dari software yang telah di desain. Kemudian sensor ultrasonik akan memancarkan sinyal ultrasonik melalui transmitter hingga mengenai penghalang. Sinyal ultrasonik yang dipantulkan akan diterima oleh receiver sensor ultrasonik dan mengirimkannya ke rangkaian mikrokontroler.

Pada mikrokontroler sinyal ultrasonik akan di olah untuk menghitung jarak sensor terhadap penghalang (bidang pantul) yang berkisar antara 3 cm - 300 cm. Jarak ukur yang diperoleh akan disimpan dalam flashdisk dan ditampilkan pada monitor komputer apabila masih terhubung dengan komputer.

*Khairul Saleh, dkk: SISTEM PEMANTAUAN KETINGGIAN PERMUKAAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER BASIC STAMP-2 MENGGUNAKAN MEMORY STICK SEBAGAI PENYIMPAN DATA*

Dalam penggunaan alat ini harus dipastikan memory stick dan flashdisknya sudah siap untuk menyimpan data, caranya yaitu dengan memperhatikan LED sebagai indikatornya. Apabila LED Hijau mati dan LED Merah hidup pada memory stick tersebut berarti sudah siap menyimpan data.

### **Analisa Data**

Pengukuran dan pemantauan ketinggian permukaan air terdiri dari pengukuran secara manual dan menggunakan alat. Pengukuran secara manual ini yaitu menggunakan meteran biasa.

Pada hasil perbandingan antara pengukuran secara manual dan menggunakan alat. Pengukuran dilakukan dalam sebuah wadah atau bak air. Pengukuran menggunakan alat dilakukan 5 kali perulangan. Pada pengujian ini terdapat kesalahan maksimum 6.34 %, dan presisi minimum 92.01 %. Kesalahan tersebut terjadi pada pengukuran yang jaraknya menyatakan bilangan desimal karena sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik dengan resolusi 1 cm.

Mikrokontroler Basic Stamp-2 ini memiliki lebar jalur alamat 16 bit. Sehingga rentang waktu maksimal satu kali pengukuran yang dapat ditentukan adalah 65535  $\mu$ s atau 1,5535 menit dan menyimpan data maksimum 65535 data. Data yang tersimpan ini berbentuk file notepad . Dari hasil yang didapat, data yang tersimpan dalam flashdisk sama dengan data yang ditampilkan pada monitor. Alat ini telah dilakukan uji coba pengukuran selama 2 jam dan mampu menyimpan data selama waktu tersebut.

### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian ini telah berhasil membangun hardware dan membuat software alat

pemantauan ketinggian permukaan air berbasis mikrokontroler Basic Stamp-2 menggunakan memory stick sebagai penyimpan data.

2. Pada pengujian alat ini cukup baik dalam pengukurannya, dimana terdapat kesalahan(error) maksimum 6.34 %, dan presisi minimum 92.01 %, serta akurasi minimum 93.65 %. Kesalahan tersebut terjadi pada pengukuran yang jaraknya menyatakan bilangan desimal karena sensor yang digunakan adalah sensor ultrasonik dengan resolusi 1 cm.
3. Mikrokontroler Basic Stamp-2 ini memiliki lebar jalur alamat 16 bit. Sehingga rentang waktu maksimal satu kali pengukuran yang dapat ditentukan adalah 65535  $\mu$ s atau 1,5535 menit dan menyimpan data maksimum 65535 data. Setelah dilakukan pengujian, alat ini mampu memantau selama 24 jam dan lama waktu pemantauan ini juga dapat disesuaikan dengan jumlah data maksimum yang dapat disimpan.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Kami ucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Sriwijaya yang telah membantu membiayai seminar ini.
2. Menristek melalui Program Insentif Riset Sistem Inovasi Nasional Kementerian Negara Riset dan Teknologi
3. Panitia SEMIRATA BKS MIPA 2013 yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti seminar.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aldrin, Sundrya dkk. 2005. Pemanfaatan PING)))TM Ultrasonik Distance Sensor dengan Menggunakan Mikrokontroler Atmel ATmega8515 untuk Mengetahui Letak Benda pada Penderita Cacat Tunanetra. Yogyakarta: Universitas Diponegoro.
- David R. Lide. 2003-2004. Handbook of Chemistry and Physics, 84TH edition 14-



43. Boca Raton London New York Woshington. CRC Press.
- Giancoli, Douglas C. 2001, Fisika Jilid I (terjemahan). Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Halliday dan Resnick. 1991. Fisika Jilid I, Terjemahan. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Kuhnel Claus dan Claus Zerhnet. 2004. Basic Stamp2. Parallax Inc:USA.(<http://www.parallax.com>)
- Shenzhen TOPWAY Teknologi Co.,Ltd.LCD Module User Manual, (<http://www.topwaydisplay.com>)
- Student Guide.2006. Memory Stick Datalogger. ParallaxInc:USA. (<http://www.parallax.com>)
- Student Guide.2006. Smart Sensors and Applications, Version 1.0. Parallax Inc:USA. (<http://www.parallax.com>)
- Tipler, P.A..1998. Fisika untuk Sains dan Teknik-Jilid I (terjemahan). Jakarta : Penebit Erlangga.
- Young, Hugh D. & Freedman, Roger A.. 2002. Fisika Universitas (terjemahan). Jakarta : Penerbit Erlangga

