

PERINGATAN DINI TINGGI MUKA AIR PADA BENDUNGAN (Early warning system for Dam Water)

TEGUH PITOYO

ABSTRACT

The flood was always as headline news, both print and television media and performed live on television stations lately, so we should be especially vigilant who live in the area around the river and areas that have been subscribed to the flood. It is necessary to use a water level early warning tool on the dam so that the dam operators can immediately divide the flow so as not to be concentrated in one area or one stream, so the possibility of “banjir bandang” can be avoided. As well as knowing the condition of the dam earlier the operator can also report to the section that manages the information about the flood more quickly so that the surrounding community is ready when the flood comes.

The concept of early warning of high water level includes three basic components of the system, namely input devices, processing devices and output devices. Input devices are metal electrode sensors, processing devices include microcontrollers and accessories and output devices include LCDs for displaying messages and alarms as devices that issue warning sounds.

To design and create an early warning system the danger of flood begins with field studies followed by library studies related to problems found in the field, then create a series of electronics and programs to run the system. The performance of the early warning system of the danger of flood is to detect the water level, display information or messages and issue an alarm sound when the water reaches the sensor level.

Key:Flood, Early Warning.

Pendahuluan

Berita mengenai banjir selalu menghiasi *headline* media masa, baik media cetak maupun televisi dan dibawakan *live* di stasiun-stasiun televisi akhir-akhir ini, sehingga kita patut waspada terutama yang tinggal di daerah sekitar aliran sungai maupun daerah yang sudah langganan terkena banjir.

Banjir datang karena beberapa faktor, baik faktor alam maupun faktor manusia. Faktor lama misalnya terjadinya hujan lebat dalam durasi yang lama sehingga air sehingga tanah tidak mampu lagi menyerap guyuran air hujan yang lebat. Sedangkan faktor manusia misalnya penggundulan hutan, semakin sedikitnya daerah serapan air hujan dan pola hidup masyarakat yang tidak ramah lingkungan misalnya dengan membuang sampah di sungai sehingga menghambat aliran air.

Pencegahan banjir dapat dilakukan dengan kembali hidup ramah dengan alam misalnya penanaman kembali hutan yang gundul, reklamasi lokasi bekas penambangan, perbanyak resapan air hujan dan hindari pembuangan sampah di saluran air sehingga air akan mengalir dengan lancar. Tetapi bila terjadinya banjir karena faktor alam maka usaha yang dapat dilakukan adalah membagi aliran air agar tidak terkonsentrasi ke satu tempat atau dengan memberikan informasi secara dini kepada masyarakat disekitar aliran sungai sehingga masyarakat akan lebih siap dan waspada serta dapat menyelamatkan harta bendanya. Sehingga dapat meminimalisir terjadinya korban, baik korban nyawa maupun harta benda.

Solusi dengan menggunakan alat peringatan dini tinggi muka air pada bendungan maka operator dapat segera membagi-bagi aliran agar tidak terkonsentrasi di satu daerah atau satu aliran,

sehingga kemungkinan terjadinya banjir bandang dapat di hindari. Serta dengan mengetahui kondisi bendungan lebih dini operator juga dapat melaporkan ke bagian yang mengelola informasi tentang banjir lebih cepat sehingga masyarakat sekitar sudah siap bila banjir datang.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian adalah

1. Membuat alat yang dapat memberikan peringatan akan bahaya pada *level* tertentu dari muka air bendungan.
2. Memberikan informasi bahaya pada bendungan sehingga timbulnya korban akibat bencana dapat dihindari.

Kajian Teori

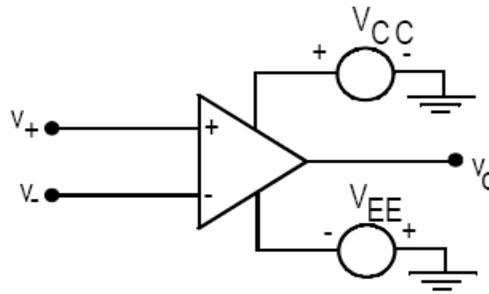
Perangkat utama yang digunakan dalam system ini adalah, mikrokontroler dan komparator yang berbentuk penguat operasional (OpAmp).

Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikrokontroler keluarga AVR yaitu ATtiny2313 yang merupakan mikroprosesor 8-bit CMOS dengan arsitektur RISC yang memiliki daya rendah dan unjuk kerja tinggi dengan dilengkapi 2K Bytes *Downloadable Flash Memory*. ATtiny2313 sering disebut sebagai *flash microcontroller* karena ROM internal yang digunakan adalah EEROM (*Electrically Erasable ROM*) Flash dengan kapasitas memori ROM 2 K Bytes (*internal*). Pada mikrokontroler ini program untuk menjalankan sistem peringatan dini tinggi muka air pada bendungan.

Operational Amplifier (OpAmp)

Penguat operasional atau *Operational Amplifier (Op-Amp)* adalah suatu blok penguat yang mempunyai dua masukan dan satu keluaran. Op-amp biasa terdapat di pasaran berupa rangkaian terpadu (*integrated circuit-IC*).



Gambar 1. Rangkaian dasar penguat operasional.

Gambar 1. menunjukkan sebuah blok op-amp yang mempunyai berbagai tipe dalam bentuk IC. Dalam bentuk paket praktis IC seperti tipe 741 hanya berharga beberapa ribu rupiah. Seperti terlihat pada Gambar 2.6, op-amp memiliki masukan tak membalik $v+$ (*non-inverting*), masukan membalik $v-$ (*inverting*) dan keluaran v_0 . Jika isyarat masukan dihubungkan dengan masukan membalik ($v-$), maka pada daerah frekwensi tengah isyarat keluaran akan “berlawanan fasa” (berlawanan tanda dengan isyarat masukan). Sebaliknya jika isyarat masukan dihubungkan dengan masukan tak membalik ($v+$), maka isyarat keluaran akan “sefasa”. Sebuah op-amp biasanya memerlukan catu daya ± 15 V. Dalam menggambarkan rangkaian hubungan catu daya ini biasanya dihilangkan.

Idealnya, jika kedua masukan besarnya sama, maka keluarannya akan berharga nol dan tidak tergantung adanya perubahan sumber daya, yaitu :

$$V_o = A (v_+ - v_-)$$

dimana A berharga sangat besar dan tidak tergantung besarnya beban luar yang terpasang.

Proses Kerja Alat

Flowchart dari proses kerja dari alat peringatan dini tinggi muka air, dimulai dari dihidupkannya alat. kemudian melakukan inialisasi port LCD. Mulai baca sensor untuk mendapatkan kondisi input, kemudian bandingkan dengan set point dari masing – masing kondisi, bila kondisi input sesuai dengan set point selanjutnya bunyikan suara alarm dan tampilkan pesan di LCD.

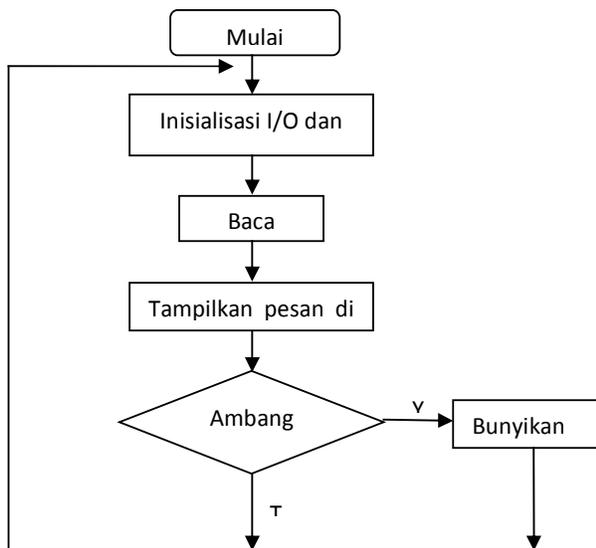


Table. 4.2 Pengujian keseluruhan.

No.	Kondisi Input			Kondisi Output	
	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Pesan Pada LCD	Alarm
1	Tidak tercelup air	Tidak tercelup air	Tidak tercelup air	“AMAN”	-
2	Tercelup air	Tidak tercelup air	Tidak tercelup air	“AMAN”	-
3	Tidak tercelup air	Tercelup air	Tidak tercelup air	“AMAN”	-
4	Tercelup air	Tercelup air	Tidak tercelup air	“WASPA DA”	Bunyi tiap satu detik
5	Tidak tercelup air	Tidak tercelup air	Tercelup air	“AMAN”	-
6	Tercelup air	Tidak tercelup air	Tercelup air	“AMAN”	-
7	Tidak tercelup air	Tercelup air	Tercelup air	“AMAN”	-
8	Tercelup air	Tercelup air	Tercelup air	“AWAS”	Bunyi

Berdasarkan pengamatan pada hasil pengujian pada table di atas dan ternyata terdapat kesesuaian antara alat yang dibuat dengan perancangan awal maka dapat disimpulkan bahwa alat tersebut sudah bekerja dengan semestinya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan dan hasil pengujian dari alat peringatan dini muka air, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk merancang dan membuat sistem peringatan dini bahaya banjir diawali dengan studi lapangan dilanjutkan studi pustaka terkait permasalahan yang ditemukan di

- lapangan, kemudian membuat rangkaian elektronika dan program untuk menjalankan sistem tersebut.
- Unjuk kerja dari sistem peringatan dini bahaya banjir yaitu dapat mendeteksi ketinggian air, menampilkan informasi atau pesan dan mengeluarkan suara alarm pada saat air mencapai level sensor.

5.2 Saran

Sistem sistem peringatan dini bahaya banjir memiliki banyak keterbatasan atau kelemahan sehingga dapat muncul beberapa saran bila akan mengembangkan alat ini, beberapa saran diantaranya

- Sebaiknya sudah menggunakan sensor ultrasonic untuk membaca tinggi muka air dengan lebih akurat.
- Sebaiknya menggunakan komponen yang memiliki daya kecil, sehingga daya dapat menggunakan baterai sehingga tidak tergantung pada listrik PLN.
- Akan lebih baik jika ditambahkan Solar Cell untuk mengisi daya baterai.

DAFTAR PUSTAKA

Andrianto Heri, 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 menggunakan bahasa C (CodeVision AVR)*. Informatika Bandung. Bandung.

Atmel, *datasheet ATTiny2313*.
<http://www.Atmel.com/datasheet>

Fairchild Semiconductor, *datasheet LM339*.
<http://www.fairchildsemi.com>

Website,
<http://inet.detik.com/read/2011/10/13/080458/1742900/398/tinggi-air-di-bendungan-katulampa-bisa-dipantau-via-sms>).

.....2012. *Pedoman Manajemen Penanggulangan Bencana Banjir Bandang*.
www.jica.go.jp/project/indonesian/indonesia/0800040/materials/pdf/outputs_12_01.pdf.

Duta Widya S dkk. 2015. *Sistim Pakar Pada Sistem Informasi Peringatan Dini Banjir*.
<http://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/6584/E56.pdf>.

Aryanto, dkk. 2015. *Perancangan Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Dan Sms Gateway Pada Kecamatan Rumbai Pesisir Pekanbaru*.
lppm.bsi.ac.id/SNIT201/BidangA/A46_282-286_2015-SNIT_Aryanto_Hasanuddin_Afriyandi.Z_Perancangan%20Sistem%20Peringatan%20Dini.pdf.

Sumarno. 2013. *Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Berbasis Mikrokontroler Atmega 16 Dengan Buzzer Dan Short Message Service (Sms)*.
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jcskommipa/article/view/2317.pdf>