

SISTEM DETEKSI DINI BANJIR BERBASIS SENSOR *FLOAT MAGNETIC LEVEL GAUGE*

Fahrul¹, Miranty², Ambo Asse³, Yuli Asmi Rahman⁴

^{1,2,3} Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tadulako

⁴Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tadulako

Email: asmi_yuli81@yahoo.co.id

Abstract - Central Sulawesi has tropical climate conditions with interconnected rivers caused each of it can experience the impact of the sudden rise of water levels if there is a heavy rainfall in upstream areas which is commonly called "a sent flood". Therefore, it is needed an early detector flood tool that works based on the height of river water level so that the impact of floods can be minimized. Early detector flood tool can function automatically by giving early warning when water levels reach a certain limit. The detector of height levels of river streams is designed using float magnetic level gauge method. This height level of river streams detector is able to provide information in real time based on the height level of river streams by giving information in the form of warning light indicator and siren alarm as alert and danger sign.

Key words: detector, early, flood, float, magnetic.

I. Pendahuluan

Sulawesi Tengah memiliki kondisi iklim tropis namun kondisi sungai yang saling terhubung menyebabkan setiap aliran sungai dapat merasakan imbas kenaikan tinggi muka air secara tiba-tiba jika terjadi curah hujan yang tinggi pada daerah hulu atau yang biasa disebut banjir kiriman.

Hal inilah yang terjadi sehingga dalam kurun bulan Agustus 2012, ada dua kejadian bencana banjir besar akibat luapan sungai yaitu di daerah kabupaten Parigi Moutong dan banjir di kota Palu. Kondisi pemukiman yang padat penduduk dengan dinding tebing yang tidak tinggi serta tidak adanya alat pendeteksi ketinggian muka air pada sungai Palu mengakibatkan luapan sungai secara cepat dan mendadak menelan korban nyawa dan korban harta (Radar Sulteng, 22 Agustus 2012). Untuk kota Palu sendiri telah mempunyai sistem peringatan dini banjir pada satu titik sebagai tempat percontohan di kelurahan Ujuna . Namun

alat tersebut sepenuhnya dirakit secara pabrikasi.

Melalui Program Kreativitas mahasiswa (PKM) yang didanai Dikti tahun anggaran 2013 dihasilkan sebuah alat deteksi dini banjir berbasis *float magnetic level gauge*. Beberapa penelitian terdahulu telah melakukan riset pembuatan alat pengukur level ketinggian air sebagai cara mengantisipasi dampak bahaya banjir yang dapat digunakan untuk mengukur level ketinggian air sungai antara lain sensor ultrasonic [1], sensor telemetri [2], dan sensor *submersible pressure* [3].

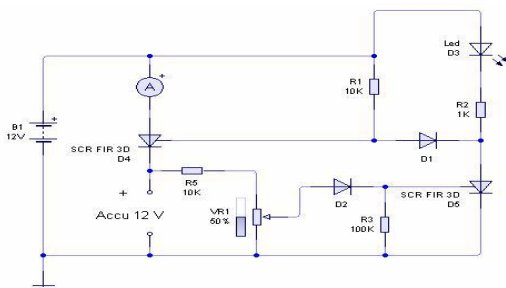
Instrumen sensor yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sensor yang dibuat secara manual dengan metode *float magnetic level gauge*. Kerja alat ini berdasarkan prinsip pengukuran ketinggian fluida berdasarkan bejana berhubungan atau manometer. *Instrument sensor level* dengan metode *float magnetic level gauge*, dimana ketinggian fluida di deteksi dengan menggunakan magnet yang dapat mengapung sebagai pengaktif saklar *reed switch*. *Reed switch* dipasang secara vertikal sepanjang sisi tangki kondenser bagian luar dan magnet dipasang di dalam tangki kondenser. Magnet ini akan bergerak naik dan turun sesuai dengan keadaan fluida di dalam tangki kondenser tersebut. Instrumentasi ini menggunakan prinsip yang sangat sederhana dan sangat efektif karena dapat langsung menunjukkan ukuran dalam bentuk visual [4].

Alat ini menggunakan bahan limbah rumah tangga sehingga masyarakat dapat mengaplikasikannya secara sederhana. Agar supaya lebih menjamin kontinuitas kerja alat maka sumber catu daya listrik diperoleh aki/baterai cadangan.

II. Metode Penelitian

Sesuai dengan jenis kegiatan ini yaitu kegiatan mahasiswa yang berbasis pada penelitian, maka metode yang digunakan melalui tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pengumpulan data-data lokasi yang rawan banjir contohnya daerah dilewati aliran sungai. Data yang diambil adalah daerah sungai yang masuk dalam wilayah administrasi kota Palu.
2. Peninjauan lokasi untuk melihat kondisi fisik secara langsung sehingga dapat diperoleh informasi tempat pemasangan alat yang tepat.
3. Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam membuat alat deteksi dini banjir untuk membuat rangkaian *pengisi* otomatis, rangkaian *driver alarm* / sirene, sensor alarm.
4. Pembuatan alur rangkaian *pengisi* otomatis, rangkaian *driver alarm* / sirene dan sensor alarm gambar 1.

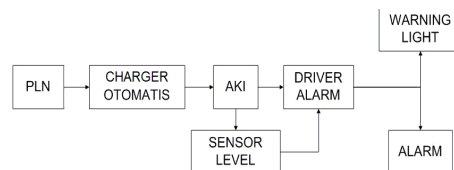


Gambar 1. Rangkaian pengisi otomatis, driver alarm / sirene dan sensor alarm

5. Merakit rangkaian Pengisi otomatis, rangkaian *Driver Sirene*, rangkaian *Delay Sirene* sesuai gambar 1.
6. Pembuatan lampu sinyal dan alarm banjir yang menggunakan sensor metode *magnetic float gauge* dengan membagi tiga status/level yang ditandai dengan warna lampu berbeda hijau, kuning, dan merah. Alarm banjir akan mulai berbunyi ketika sinyal berwarna kuning, dan akan semakin kencang berbunyi ketika lampu berwarna merah. Level ketinggian air dibuat berdasarkan aturan tentang batas ketinggian air sungai dari sempadan yang diatur dalam persen [5]. Pembuatan tangki mini sebagai miniatur sungai.

8. Pengambilan data sungai
9. Pengetesan alat dalam wadah air (aquarium mini) untuk memperlihatkan cara kerja alat ini. Hal ini dilakukan sebagai simulasi cara kerja alat ini dalam beberapa level ketinggian air.

Diagram blok sistem dari sistem deteksi dini banjir berbasis sensor *float magnetic level gauge* adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Blok Sistem

Keterangan :

- a. PLN : Bagian ini berfungsi sebagai sumber listrik utama dari alat ini.
- b. CHARGER OTOMATIS : Bagian ini mempunyai fungsi untuk mengontrol proses pengisian AKI secara otomatis .
- c. AKI : Bagian ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan arus listrik dari PLN, sehingga alat ini dapat beroperasi secara kontinyu walaupun supply dari PLN dalam keadaan padam.
- d. DRIVER ALARM : Bagian ini berfungsi sebagai pengatur masukan dari sensor level dan keluaran ke alarm dan warning light.
- e. SENSOR LEVEL : Bagian ini berfungsi sebagai pemberi indikasi level permukaan air sungai. Sensor ini menggunakan metode *float magnetic level gauge*, artinya permukaan air sungai akan dideteksi oleh magnet terapung yang kemudian posisi magnet tersebut akan dideteksi oleh *reed switch*, sehingga dapat diketahui posisi permukaan air sungai dengan jelas. Jika permukaan air mengenai indikator disetiap level maka arus akan lewat dan akan mengaktifkan saklar otomatis dan *Warning Light* akan menyala.
- f. ALARM: Bagian ini berfungsi untuk memberi tanda apakah permukaan air sungai dalam kondisi waspada atau dalam kondisi bahaya. Adapun perbedaan antara waspada atau bahaya, yaitu dari jenis bunyi yang dihasilkan

untuk waspada, interval bunyi suara alarmnya masih agak lama, sedangkan bahaya interval bunyi suara alarmnya lebih cepat.

g. **WARNING LIGHT:**

Bagian ini berfungsi untuk memberi tanda dua kondisi permukaan air sungai, yaitu waspada ditandai dengan lampu kuning, sedangkan bahaya ditandai dengan lampu merah

III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan sejak bulan Februari hingga bulan Agustus. Penelitian dilaksanakan pada dua tempat. Pengambilan data lapangan dilakukan di sungai Palu dan pembuatan alat dilaksanakan di dua laboratorium. Yaitu Laboratorium Listrik Dasar dan Pengukuran dan Laboratorium Elektronika Daya dan Sistem Kontrol jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tadulako.

Hasil pengukuran batas maksimum ketinggian permukaan air dari tiga jembatan yang menjadi objek penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi peralatan

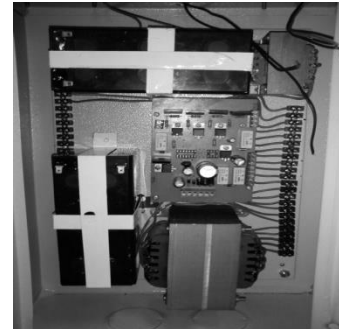
No	Lokasi Jembatan	Ketinggian dari dasar sungai ke permukaan	
		Maksimum (Lampu Merah)	Minimum (Lampu Kuning)
1	Jln. Sisinga mangaraja	180 cm	140 cm
2	Jln. Setia Budi	150 cm	110 cm
3	Jln. Suprpto	130 cm	90 cm

3.1 Pembuatan Sensor float magnetic level gauge

Setelah melakukan studi kelayakan dan juga pengambilan data di tiga lokasi aliran sungai, maka kami mulai merancang dan membuat pendeteksi banjir dini ini dari komponen elektronika yang mudah di dapat dan juga dari sensor yang terbuat dari limbah bekas. Selain bahan dan alat yang mudah di dapat.

Dengan memanfaatkan battery sebagai supply cadangan saat listrik padam, alat ini tetap akan berfungsi sebagai pendeteksi banjir dini. Selain itu, dibuatkan charger otomatis pada alat pendeteksi ini untuk

mengisi battery pada saat PLN masih menyala. Charger ini akan otomatis menyambung daya dari PLN untuk mengisi battery pada saat jumlah tegangan berada dalam battery berkurang dan akan memutus pada saat battery telah terisi penuh[6].



Gambar 3. Rangkaian sensor dalam panel

Sensor float magnetic yang terapung akan selalu bergerak mengikuti kondisi ketinggian air yang sebenarnya sehingga informasi yang diberikan akan akurat. Sensor ini akan menghubungkan saklar Reed Switch yang pada level tertentu akan mengaktifkan alarm.

3.2 Pembuatan alarm

Terdapat dua kondisi status ketinggian air sungai yang rancang pada pendeteksi banjir ini. Yaitu kondisi “Waspada” dan “Awas”. Pada kondisi “Waspada” level air sudah berada di ambang batas yang dapat menyebabkan banjir besar yang membahayakan warga. Sehingga, lampu kuning, sebagai penanda akan menyala dan alarm/sirene akan berbunyi dengan jeda (delay) yang cukup lama yang artinya warga yang berada di sekitar aliran sungai untuk mengungsi. Sedangkan pada kondisi “Awas”, level air sudah melampaui ambang batas dan lampu merah akan menyala. Alarm/sirene akan berbunyi pula dengan jeda (delay) lebih cepat.



Gambar 4. Lampu dan Alarm/sirene



Gambar 5. Sistem Deteksi Dini Banjir Berbasis Sensor Float Magnetic Level Gauge

IV. Kesimpulan

Pendeteksi level ketinggian aliran sungai yang dirancang mampu memberikan informasi secara real time berdasarkan kondisi level ketinggian aliran sungai tersebut, dengan memberikan informasi berupa indicator warning light dan sirene alarm tanda waspada dan bahaya. Metode *float magnetic level gauge* adalah salah satu metode yang dapat diterapkan untuk semua jenis pengukuran ketinggian *level* cairan termasuk ketinggian aliran sungai

Daftar Pustaka

- [1] Satrio AP. 2011. Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Mikrokontroler AT89S52 dengan Sensor Ultrasonik . Tugas Akhir. Jurusan Fisika FMipa Universitas Andalas.
- [2] Rochani I. 2007. Rancang Bangun Pendeteksian Dini Banjir Berbasis Telemetri di Daerah Sampangan Semarang Akibat Luapan Sungai Kaligarang. Riptek, Vol 1 No.1, November. Hal: 51-55.
- [3] Djohar . 2008. Alat Ukur Tinggi Muka Air Sungai dengan Menggunakan Submersible Pressure Sensor. Jurnal Elektronika dan Telekomunikasi No. 1 Vol.3.
- [4] Instrumentation Book : Magnetic Level Gauges: <http://www.Isa.Org>.
- [5] Anonimous. 2010. Profil Balai Wilayah Sungai III Sulawesi. Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Sumber Daya Air.
- [6] Putranto H. 2011. Sistem Deteksi dan Peringatan Dini Bencana Alam Banjir Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dan SMS Gateway di Aliran Sungai Code. Jurusan Teknik Informatika. Amikom. Yogyakarta.

