

SISTEM PERANCANGAN PENDETEKSI BANJIR SECARA DINI MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Jonshon Tarigan¹, Agustinus Deka Betan²

¹Fisika, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana,
Alamat Jl. Adisucipto PO. Box 139. Penfui Kupang,

²Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Kupang,
Alamat Jl. Adisucipto PO. Box 139. Penfui Kupang,

Email : jon76tarigan@staf.undana.ac.id

Email : agustinusbetan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari perancangan piranti yang dapat melakukan pengukuran ketinggian air dan melaporkannya secara periodik kepada petugas pemantau. Perangkat dibangun dari rangkaian mikrokontroler arduino uno dengan menggunakan sensor potensiometer, pelampung, dan menggunakan bahasa pemrograman C. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat ukur untuk menentukan ketinggian banjir secara dini, dimana nilai ketinggiannya akan ditampilkan di LCD jika ketinggian banjir melebihi dari batas normal (> 60 cm) maka LED merah akan menyala dan alarm akan bunyi. Pengukuran ketinggian banjir secara dini ini sensor potensiometer diaktifkan untuk mendeteksi objek sehingga *trigger* akan diberikan logika 1, kemudian pulsa atau waktu akan diperoleh pada saat dipantulkan pada objek dan diterima kembali oleh sensor. Mikrokontroler arduino uno akan mengolah data waktu yang diperoleh dari sensor yang telah dikonversi menjadi data digital untuk mendapatkan nilai ketinggian banjir secara dini dan menampilkan hasil olahannya pada LCD. Perancangan dan pembuatan peralatan pendeteksi banjir secara dini berbasis mikrokontroler dengan memanfaatkan piranti elektronika ini dilakukan pada prototipe kaca dengan ukuran lebar 30cm dan tinggi 75cm. Dari data ketinggian yang diambil dengan ketinggian pada mistar 26cm dan ketinggian di ambil dengan alat 25,90cm, status dalam keadaan aman dan LED hijau menyala. Data dengan ketinggian air pada mistar 40cm ketinggian diambil dengan alat 40,10cm, status dalam keadaan hati-hati dan LED kuning menyala. Data dengan ketinggian air pada mistar 60cm sedangkan ketinggian dengan alat 60,20. Kinerja dari alat ini bekerja dengan baik dilihat dari kemampuan alat dalam mengukur ketinggian banjir.

Kata kunci : *Potensiometer, Mikrokontroler Arduino uno, LCD,LED,BUZZER*

Abstract

This experiment was conducted to study apparatus design which will be able to do water height measurement and reports the result periodically to an officer. The apparatus is constructed from network microcontroller arduino uno by using potentiometer, floater, and used program C. This research aims to design measuring instrument to height flood early which height value display at LCD if height flood over normally (>60 cm), the Red LED would be Ligth and the alarm would be sound. Height flood of measurement early this sensor of ultrasonic potentiometer sensor activate to detected object that caused trigger will be given by logic 1 after then time or pulse will be obtained at the time of bounced at object and re-accepted by sensor. Microcontroller arduino uno would proceed the data time of sensor which have been converted to be digital data to get value height of baby body and showed its result at LCD. Design and building height detecting of flood in early on microcontroller use electronic apparatus this wide glass prototype of the size 30cm and height 75cm. From taken height data with height ruler 26cm and height 25,90cm, status on the safe side and green LED blaze. Data with height of water ruler 40cm height 40,10cm, status in a state of bewareing of and LED turn yellow to blaze. Data with height of water ruler 60cm while height 60,20. Performance of this appliance work better seen from ability of appliance in measuring height of floods.

Keyword : *Potentiometer, Mikrokontroler arduino uno, LCD,LED,BUZZER.*

PENDAHULUAN

Kehadiran musim hujan yang terejadi di beberapa wilayah Indonesia telah menjadi hancaman yang cukup menakutkan. Karena ketika musim hujan datang, sebagian besar wilayah akan menjadi tergenang air. Banjir merupakan suatu fenomena bencana alam yang sering terjadi. Terutama di daerah-daerah perkotaan yang sebagian besar tanahnya telah tertutupi oleh bangunan, pada waktu hujan air tidak langsung terserap oleh tanah, maka terjadilah pengumpulan air yang tidak tertampung oleh saluran air dan mengakibatkan meluapnya air pada saluran air atau sungai yang disebut banjir. Akibat adanya air yang berlebihan dan melewati batas saluran air atau sungai sehingga menimbulkan adanya situasi yang sangat berbahaya bagi masyarakat disekitar sungai atau saluran air tersebut (Sughema, 2010).

Banjir juga terjadi di pulau Timor NTT yaitu di lima desa kabupaten Timor Tengah Selatan disebabkan oleh luapan beberapa sungai kecil yang muaranya tidak menuju ke laut. Luapan diakibatkan hujan deras yang mengguyur wilayah itu selama dua hari terakhir, dengan tinggi air berkisar antara 30 cm sampai 40 cm. Selain melanda pemukiman penduduk dan lahan pertanian, banjir juga menggenangi sejumlah fasilitas umum, seperti sekolah-sekolah, sumber air bersih, serta beberapa fasilitas umum lainnya (Yos, 2013).

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 sempa dan sungai/saluran untuk permukiman, keterbatasan prasarana dan sarana pengendali banjir. (Megasari R, 2012).

Megasari (2012) telah melakukan penelitian perancangan alat pendeteksi banjir via gelombang radio menggunakan

mikrokontrol Atmega8535 dan sensor air yang digunakan untuk mendeteksi ketinggian air lalu akan membaca nilai resistansi pada saat sensor terkena air, sensor akan mengirim data melalui gelombang radio yang terpasang pada unit sensor, Satrio(2011) telah melakukan penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Dini Peringatan Banjir Berbasis Mikronkontroler AT89S52 Dengan Sensor Ultrasonik PING dan Bolo (2013) menggunakan sensor ultrasonik srf05-hy untuk mengukur ketinggian bayi, keunggulan sensor tersebut yaitu memiliki jarak maksimum yang dapat dideteksi 4m dan terdapat trigger yang berfungsi untuk proses pengiriman data lebih cepat, maka dari beberapa pernyataan diatas peneliti tertarik untuk merancang alat pendeteksi dini banjir berbasis mikrokontrolarduino uno Dengan keluaran LED, LCD dan ALARM menggunakan Sensor potensiometer .(Tarigan, 2011)

Dari latar belakang masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan pada perancangan ini yaitu : merancang suatu sistem peringatan dini dan antisipasi banjir untuk wilayah lintasan banjir. Kemudian membuat cara kerja sistem secara spesifik untuk melakukan penanggulangan permasalahan tersebut Batasan masalah, parameter yang diteliti adalah ketinggian air,tinjauan dan bahasan tentang mikrokontroler Arduino uno dibatasi pada prinsip penggunaannya,sensor yang digunakan adalah sensor potensiometer ,bahasa pemograman yang digunakan adalah bahasa C, dan piranti keluaran sistem peringatan dini yang digunakan dalam penelitian ini alarm, LCD dan LED.

Ada pun tujuan dari penelitian ini adalah merancang piranti sistem perancangan pendeteksi banjir secara dini berbasis mikrokontroler arduino uno menggunakan sensor potensiometer dan menganalisis cara kerja sistem alat pendeteksi ketinggian banjir secara dini.

Manfaat dari penelitian ini yaitu agar mempermudah dalam mengantisipasi peringatan dini terjadinya banjir dan dapat dijadikan langkah awal dalam mengkaji penggunaan sitem piranti instrumentasi untuk

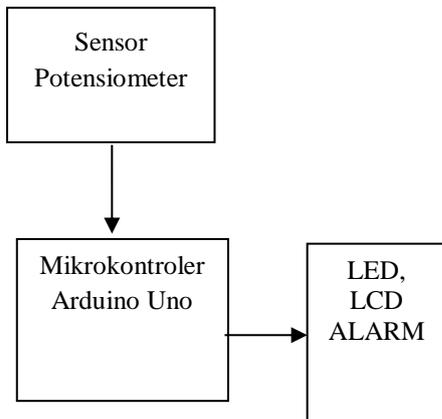
mendeteksi banjir yang dapat digunakan masyarakat di daerah rawan banjir.

METODE PENELITIAN

Perangkat Keras

Dalam perancangan sistem dan prinsip kerja dari alat tersebut di buat blok diagram yaitu untuk memudahkan dalam menganalisa rangkaian secara keseluruhan mulai dari input, pemrosesan, sampai bagian akhir dari proses yang menghasilkan keluaran atau output dari rangkaian.

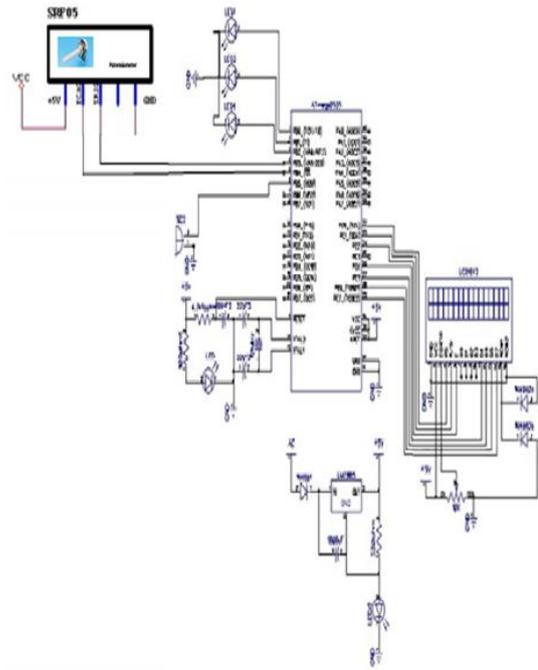
Dalam penelitian ini dikembangkan sistem piranti ketinggian air pada sungai menggunakan pengontrolan mikrokontroler arduino uno dan sensor potensiometer berskala miniatur. Hasil pengontrolan ini berupa ketinggian banjir sesuai nilai yang tela diatur, besarnya ketinggian banjir di ditampilkan pada LCD. Pengontrolan ketinggian banjir mengacu pada sensorpotensiometer. Ilustrasi sistem yang diperlihatkan pada gambar dibawah:



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Rangkaian Keseluruhan Sistim

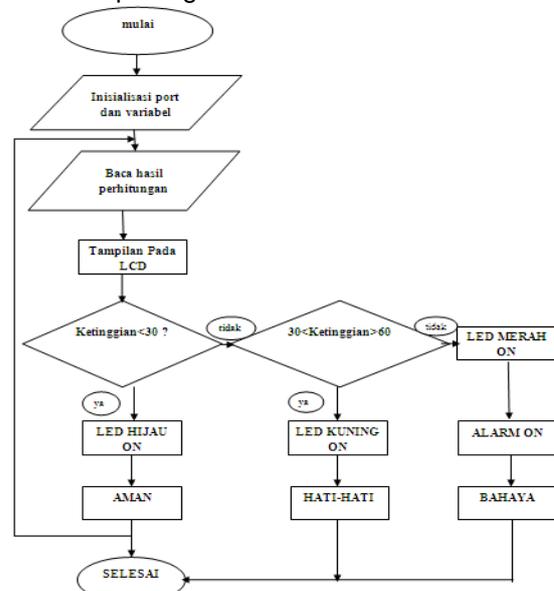
Hasil rancangan sistem pendeteksi ketinggian banjir secara dini terdiri dari komponen elektronik yang telah diuji. Adapun gambar rangkaian keseluruhan sistem di tunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian keseluruhan sistem

Perangkat Lunak

Pada perancangan alat perangkat lunak yang diperlukan adalah bahasa pemograman. Bahasa pemograman yang digunakan yaitu bahasa pemograman C, bahasa pemograman C digunakan untuk megkomunikasikan mikrokontroler arduino uno dengan sensor potensiometer. Algoritma pemrograman bahasa C pada penelitian ini mengikuti flowchart pada gambar.



Gambar 3. Flowchart program

Metode Analisis

Dalam penelitian ini rancang bangun system perancangan deteksi banjir secara dini menggunakan mikrokontroler Arduino uno sebagai pengontrol semua sistem, sensor potensiometer untuk mendeteksi apakah ketinggian air mencapai level terjadinya banjir, *Outputnya* lampu LED warna hijau untuk mengetahui keadaan aman, kuning untuk keadaan hati-hati, merah dalam keadaan bahaya serta ALARM akan bunyi ketika melebihi level ketinggian air, dan untuk menampilkannya jarak dan ketinggian banjir menggunakan LCD serta membanding ketinggian dengan mistar.

```
pulsa = (float) xTimer * 65535 * 0.5 +
(float)timer * 0.5;
jarak = ((pulsa / 29.034) / 2)*16.95;
lcd_clear;
sprintf(baris_1, "Jarak = %3.2f ", jarak);
lcd_gotoxy(0, 0);
lcd_puts(baris_1);
lcd_gotoxy(0, 1);
delay_us(100) };
void selisi jarak;
ketinggian = 75
jarak;
ftoa (ketinggian, 10, baris_2);
lcd_gotoxy (0, 1);
lcd_puts (baris_2);
delay_ms (100)
```

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian prototipe dilakukan dengan mengecek kerja alat secara keseluruhan dengan membuktikan bawah semua komponen yang telah dirancang dan fungsi program telah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Pengujian sistem dilakukan dengan mengamati perubahan terhadap jarak yang ditampilkan oleh sistem perancangan deteksi banjir. Perubahan jarak akan terlihat jelas jika pemantauan sensor terhadap pelampung tepat berada didepan sensor. Adapun hasil dari pengambilan data dapat pada tabel 1. di bawah.

Tabel 1. Data ketinggian air

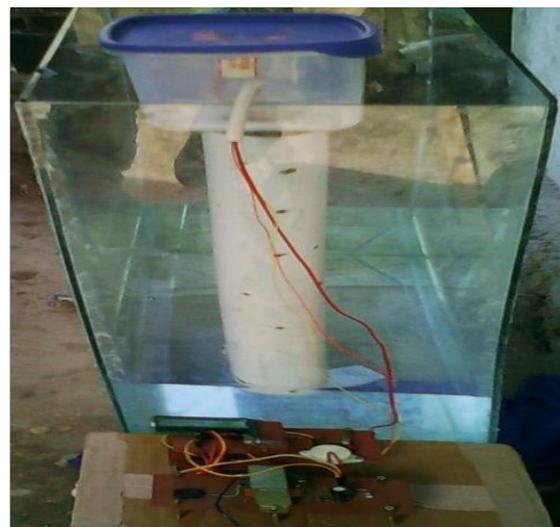
No	Level Air		LED/STATUS Hijau/Aman
	Mistar	Alat	
1	26	25,90	Hijau/Aman
2	28	28,05	Kuning/hati-hati
3	35	35,20	Kuning/hati-hati
4	40	40,10	Kuning/hati-hati
5	45	45,20	Kuning/hati-hati
6	50	50,10	Kuning/hati-hati
7	55	55,10	Kuning/hati-hati
8	60	60,20	Merah/Bahaya Alarm Bunyi

Perbandingan permukaan ketinggian banjir antara mistar dan sensor

Perangkat Lunak

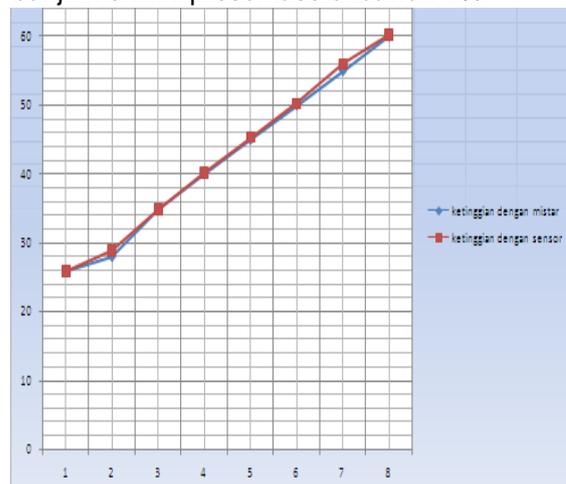
```
void baca jarak;
TRIGGER = 1;
delay_us (10);
TRIGGER = 0;
While (ECHO = 0);
TCNT 1 = 0;
xTimer = 0;
while (ECHO = 1);
timer = TCNT1;
```

Hasil Perancangan Perangkat Keras



Gambar 4. Perancangan Perangkat Keras

Di lihat dari tabel 1. dan grafik hasil pengukuran ketinggian banjir dengan menggunakan sensor potensiometer memberikan nilai yang cukup presisi. Tingkat kesalahan dari tiap ketinggian banjir memiliki presentase di bawah 1%.



Gambar 5. Grafik hasil Pengukuran

PENUTUP

<http://repository.unand.ac.id>, update
november 2013

Kesimpulan

1. Sistem pendeteksi banjir secara dini telah dirancang dan dapat mendeteksi ketinggian banjir secara dini berdasarkan dari hasil deteksi sensor potensiometer yang berbasis mikrokontroler Arduino uno dan LCD sebagai display yang menampilkan nilai ketinggian banjir serta lampu LED dan ALARM untuk menandakan terjadinya banjir.
2. Sistem alat ini dapat bekerja dengan baik berdasarkan kerja dari sensor potensiometer untuk mendeteksi ketinggian banjir dari 0cm sampai 60cm. Dapat dilihat dari data ketinggian banjir diambil dengan alat 25,90cm status aman, data dengan ketinggian banjir diambil dengan alat 40,10cm status hati-hati, data dengan ketinggian banjir diambil dengan alat >60,20 status berbahaya serta alarm berbunyi.

Saran

1. Dapat Menggunakan sensor digital untuk mengukur level ketinggian air yang lebih sensitif sehingga hasil pengukuran lebih baik dan data yang diperoleh lebih akurat.
2. Dapat dilakukan pengembangan menjadi sistem yang lebih kompleks dengan memanfaatkan fungsi akuarium dan kolam untuk memelihara dan memeberi makan ikan secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

Bolo, D T. 2013. *Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi Badan Bayi Betbasis Mikrokontroler ATmega8535 Dan Sensor Ultrasonik SRF05-HY*. Universitas Nusa Cendana, Kupang

Megasari.2012. *Perancangan alat pendeteksi banjir via gelombang radio berbasis mikrokontoler ATmega8535*. FMIPA Universitas Sumatera Utara

Rangga A.M., Tarigan, J., Bernandus, 2015. *Rancang Bangun Aalat Mendeteksi Banjir menggunakan Mikrokontroller AT Mega 8535*, Jurnal MIPA, Vol 10, No 1, FST Undana Kupang

Sanjaya, A., 2005, *Mengirim SMS dari PC*, aryosaniaya@gmail.com

Satrio.2011. *Artikel Rancang bangun sistem peringatan dini banjir*.

.Sughema.2010. *Rancang Bangun Alat PendeteksBanjir Dengan Mikrokontroler AT89S51*. Universitas Sains Al-Qur'an.

Sughema.2010. *Rancang Bangun Alat PendeteksBanjir Dengan Mikrokontroler AT89S51*. Universitas Sains Al-Qur'an.

Tarigan, J., Bernandus, 2011. *Sistem monitoring Banjir memanfaatkan fasiitas SMS berbasis Mikrokontroller AT 89C51*, Jurnal MIPA Vol 10. Nomor. 1A. FST Undana. Kupang

Winoto, A.2010. *Mikrokontroler AVRAtmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung:Informatika.

Yos, 2013. *Banjir Terjang Dua Kabupaten Di PulauTimorNtt*<http://www.beritasatu.com>. Update 8 November 2013.