

RANCANG BANGUN ALAT PERINGATAN DINI BANJIR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA8535 DAN NODE MCU ESP8266

Tri Ongko P., Nurbayan

Abstrak - Bencana alam merupakan suatu fenomena alam yang terjadi di seluruh dunia. Bencana alam banyak menimbulkan kerugian akibat dampak kerusakan yang terjadi, bahkan juga dapat menimbulkan jatuhnya korban jiwa. Salah satu bentuk bencana alam adalah banjir. Banjir merupakan suatu kondisi dimana permukaan air naik melebihi batas wajar atau bisa dikatakan air meluap ke area yang lebih tinggi. Banjir dapat terjadi akibat meluapnya saluran irigasi, sungai, dan pasang surut air laut. Datangnya banjir bisa terjadi kapan saja tanpa menenal waktu, sehingga untuk meningkatkan kewaspadaan perlu dibuatnya sebuah alat peringatan dini terhadap banjir yang dapat menjangkau masyarakat sekitar maupun yang sedang tidak berada di rumah. Telah dirancang sebuah sistem peringatan dini banjir yang menggunakan mikrokontroler Atmega8535 sebagai pengendali nya. Alat ini dilengkapi dengan sensor magnet yang dipergunakan sebagai pendeteksi permukaan air yang kemudian informasi tersebut diteruskan ke mikrokontroler Atmega8535 untuk di proses. Pengolahan informasi dari sensor oleh mikrokontroler Atmega8535 kemudian ditampilkan oleh LCD dan lampu indikator. Saat sensor mencapai siaga 1 secara otomatis sirine aktif dan informasi mengenai kondisi siaga1 ini dikirim ke sistem android menggunakan Node MCU ESP8266.

Abstract - Natural disaster is a natural phenomenon that occurs all over the world. Natural disasters cause a lot of losses due to the impact of the damage, they can even cause casualties. One form of natural disaster is flooding. Flood is a condition where the water level rises beyond a reasonable limit or it can be said that water overflows to a higher area. Floods can occur due to overflowing of irrigation channels, rivers, and tides. The arrival of floods can occur at any time without knowing the time, so to increase awareness, it is necessary to make an early warning tool against flooding that can reach the surrounding community and those who are not at home. A flood early warning system has been designed that uses the Atmega8535 microcontroller as the controller. This tool is equipped with a magnetic sensor which is used as a water level detector which is then forwarded to the Atmega8535 microcontroller for processing. Information processing from the sensor by the Atmega8535 microcontroller is then displayed by an LCD and indicator lights. When the sensor reaches standby 1, the siren automatically activates and information about this standby1 condition is sent to the android system using the ESP8266 MCU node.

Keywords: Natural disaster, flood, Atmega8535 microcontroller, magnetic sensor, LCD, ESP8266 MCU node, indicator light, android system notification

I. PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan suatu fenomena alam yang terjadi di seluruh dunia. Bencana alam banyak menimbulkan kerugian akibat dampak kerusakan yang terjadi, bahkan juga dapat menimbulkan jatuhnya korban jiwa. Bencana alam dapat terjadi akibat kondisi alam yang tidak stabil atau karena ulah tangan manusia yang itu sendiri. Bencana alam dapat terbagi menjadi beberapa macam, dan salah satunya adalah banjir. Banjir merupakan suatu kondisi dimana permukaan air yang naik melebihi batas wajar atau bisa dikatakan air

II. TEORI DASAR

2.1 Mikrokontroler Atmega8535

Mikrokontroler Atmega8535 merupakan Mikroprosesor produksi Atmel dengan 8 KByte *in-System Programmable-Flash*, 512 Byte EEPROM dan 512 Bytes Internal SRAM [1]. Sebagai sebuah Mikroprosesor Atmega8535 memiliki beberapa fitur-fitur utama antara lain :

1. CPU yang terdiri dari atas 32register.
2. SRAM sebesar 512 *byte*.
3. Unit interupsi internal dan eksternal.
4. ADC 10 bit sebanyak 8 saluran.
5. Saluran I/O sebanyak 32 buah yaitu *Port A*, *Port B*, *Port C*, dan *Port D*.
6. Antarmuka komparator analog.
7. Port antarmuka SPI.
8. EEPROM sebesar 512 *byte* yang diprogram saat operasi.
9. *Watchdog Timer* dengan osilator internal.
10. Tiga unit *Timer / Counter* dengan kemampuan pembandingan.

11. Port USART untuk komunikasi serial.

12. Memori *Flash* sebesar 8 *kbytes* dengan kemampuan *Read While Write*.

2.2 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD atau Liquid Crystal Display adalah jenis *device* penampil menggunakan teknologi crystal cair [3]. Crystal cair disusun dalam gelas plastik atau kaca kemudian meluap ke area yang lebih tinggi. Banjir dapat terjadi akibat meluapnya saluran irigasi, sungai, dan pasang air laut.

dilengkapi dengan rangkaian elektronik sehingga dapat dikonfigurasi untuk menampilkan titik, garis, huruf, angka atau gambar.



Gambar 2.8 LCD (*Liquid Crystal Display*) [3]

2.3 Relay

Relay merupakan sebuah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup dan bisa dikatakan pula sebagai penghubung atau pemutus rangkaian dengan prinsip kerja medan magnet. Pada sebuah relay terdiri dari kumparan, batang konduktor, saklar,

dan 2 kontak point baik itu NC (*normally close*) maupun NO (*normally open*).



Gambar 2.10 Relay [5]

2.4 Node MCU ESP8266

Aplikasi *Internet of Things* (IoT) dapat dibangun dengan menggunakan modul ESP8266. Modul ESP8266 ini sudah mempunyai *microprocessor*, memori, dan pin masukan/keluaran. Modul ini dapat digunakan secara langsung untuk melakukan komunikasi dengan model TCP/IP [6]. Modul jenis ini juga termasuk dalam kategori *open source* yang memungkinkan dapat melakukan komunikasi dengan

instruksi AT *command* sesuai dengan yang tertera pada buku panduan modul ESP8266. Untuk modul Node MCU ESP8266 ditunjukkan pada gambar 2.15.



Gambar 2.15 Node MCU ESP8266 [6]

III. METODE PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

Berdasarkan diagram alir pada gambar 3.1 dapat dijelaskan metode-metode yang digunakan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut :



1. Kajian Pustaka.

Dalam tahap kajian pustaka ini dilakukan proses pengumpulan referensi sebagai acuan dalam pelaksanaan perancangan alat. Kajian pustaka ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan karakteristik dan prinsip kerja dari komponen-komponen yang digunakan.

2. Perancangan dan Pembuatan Alat.

Tahap ini bertujuan untuk mencari bentuk model yang optimal dari sistem yang akan dibuat dengan mempertimbangkan berbagai faktor permasalahan dan kebutuhan yang telah ditentukan serta merealisasikan menjadi suatu alat atau sistem. Perancangan dan pembuatan pada penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan

dan pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak atau pemrograman.

3. Pengujian.

Tahap pengujian dilakukan untuk melihat keberhasilan alat sudah sesuai referensi yang digunakan. Selain itu juga akan dilakukan pengambilan data yang digunakan dalam analisa hasil pengujian. Tahap pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pengujian sensor level ketinggian air. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor mampu mendeteksi ketinggian permukaan air yang kemudian informasi ini diteruskan ke mikrokontroler dan mengaktifkan lampu indikator serta *display* LCD.
- b. Pengujian NodeMCU ESP8266. Pengujian ini dilakukan apakah informasi saat kondisi level air pada siaga 1 atau bahaya dapat diinformasikan ke sistem android melalui Node MCU ESP8266.

4. Analisa.

Pada tahap ini dilakukan analisa dan pengamatan dari pengujian pada alat. Pengamatan dilakukan pada sistem sensor pendeteksi ketinggian air yang terkoneksi dengan modul mikrokontroler serta pengiriman notifikasi ke sistem android .

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

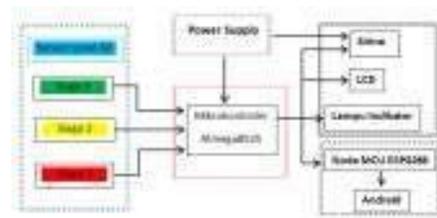
Perancangan dan penelitian dilakukan di rumah penulis yang beralamatkan di JL.Ahmad Yani No.150 Kp. Rawa Panjang RT005 RW04 Kel. Sepanjang Jaya Kec. Rawa Lumbu Kota Bekasi 17114 Prov.Jawa Barat. Sedangkan waktu pelaksanaan penelitian di estimasikan berlangsung dari Desember 2020 hingga

Januari 2021.

3.3 Desain Alat dan Sistem

3.3.1 Desain Alat

Pada tugas akhir ini di desain sebuah alat yang mampu mendeteksi kondisi banjir akibat naiknya permukaan air, kemudian menghidupkan sirine peringatan dan mengirimkan notifikasi pada sistem android serta menghidupkan lampu indikator dan status pada LCD. Seperti terlihat pada gambar 3.2 diagram desain alat dan sistem.



Gambar 3.2 Diagram Desain Alat

3.3.2 Desain Sistem

Pada alat yang akan dibuat memiliki ini memiliki sistem kerja yang mampu mendeteksi permukaan air dan mengirimkan notifikasi ke sistem Android. Untuk proses pendeteksian sensor terhadap permukaan air dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Pendeteksian Ketinggian Air

Pada gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa pada sistem pendeteksian alat memiliki tiga tingkatan yang berbeda. Pada saat kondisi permukaan air belum terdeteksi alat akan berstatus aman. Ketika permukaan air mulai naik mengenai sensor 1 maka sinyal dari sensor akan diproses dan menampilkan status siaga 3 lalu mengaktifkan lampu hijau. Ketika permukaan air terus naik hingga menyentuh sensor 2 maka sinyal dari sensor akan diproses dan menampilkan status siaga 2 lalu mengaktifkan lampu kuning. Dan ketika permukaan air terus naik hingga menyentuh sensor 3 maka sinyal dari sensor akan diproses dan menampilkan status siaga 1 lalu mengaktifkan lampu merah serta mengirim notifikasi ke sistem Android berbentuk *push notification*.

IV. HASIL PENGUKURAN

4.1 Hasil Pengukuran Alat

Perangkat keras yang telah dibuat pada penelitian ini adalah alat peringatan dini banjir berbasis mikrokontroler Atmega8535 yang dilengkapi dengan Node MCU ESP8266 sebagai pemberi notifikasi pada sistem android. Uji coba pada alat baik pada perangkat keras dan perangkat lunak telah dilakukan dengan hasil baik dan berfungsi. Setelah rangkaian uji coba dilakukan langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran pada alat. Pengukuran pada alat meliputi pada beban daya yang dihasilkan, *input*

dan *output* pada port sistem minimum, dan rangkaian papan PCB.

4.2 Pengukuran Beban Daya Listrik pada Alat

Alat yang dibuat pada tugas akhir ini menggunakan sumber listrik 220 VAC yang mana bersumber dari listrik PLN. Karena komponen yang digunakan pada alat Analisa dan Pembahasan

Hasil dari proses pengujian pada alat baik membutuhkan energi listrik untuk dapat bekerja maka, perlu dilakukan pengukuran pada besaran arus listrik yang terpakai untuk alat. Untuk mengukur arus listrik yang digunakan pada alat ini menggunakan tang amper. Pengukuran beban sendiri dilakukan dengan beberapa kondisi, yaitu saat kondisi status aman, siaga 3, siaga 2, dan siaga 1. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.6 Pengukuran Arus Listrik pada Alat

Kondisi Status Alat	Arus Listrik Terbaca (A)
Aman	0,012
Siaga 3	0,021
Siaga 2	0,021
Siaga 1	0,047

Setelah didapat besaran nilai dari arus listrik yang mengalir pada alat saat kondisi tertentu, maka dapat dihitung berapa besaran daya listrik yang dibutuhkan.

Untuk menghitung besaran daya listrik dapat dihitung dengan rumus di bawah ini :

$$P = V \cdot I$$

Dengan :

P = Daya listrik dengan satuan Watt (W)

V = Tegangan Listrik dengan Volt (V)

$I =$ Arus Listrik dengan satuan Ampere (A)

Berdasarkan data pada tabel 4.6 dan rumus menghitung besaran daya listrik maka, besaran daya listrik dapat ditunjukkan pada tabel 4.7.

pada perangkat keras maupun perangkat lunak telah dilakukan dan menunjukkan hasil yang sesuai. Sensor magnet sebagai alat pendeteksi naiknya permukaan air mampu mendeteksi dengan normal dan sinyal yang dihasilkan dikirim ke mikrokontroler untuk diproses. Setelah mendapatkan sinyal yang bersumber dari sensor magnet, mikrokontroler dapat langsung merespon dan penampilannya pada LCD.

Dalam hal biaya yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan daya pada alat dengan asumsi bahwa alat dalam kondisi penggunaan pada daya terkecil dan terbesar :

Diketahui :

$$\text{Daya terkecil} = 2,64 \text{ W} = 0,00264$$

$$\text{kW Daya terbesar} = 10,34 \text{ W} =$$

$$0,01034 \text{ kW}$$

Besar biaya yang dikeluarkan oleh alat dengan daya terkecil dan terbesar apabila bekerja dalam waktu 24 jam selama 30 hari dengan biaya tarif PLN Januari-Maret 2021 Golongan R-1/TR daya 1.300 VA, Rp1.444,70 per kWh.

Jawab :

Tarif biaya listrik daya terkecil.

Menghitung total daya per hari = besar daya x jam kerja/hari

$$= 0,00264 \times 24/\text{hari}$$

$$= 0,06336 \text{ kWh/hari}$$

Menghitung biaya / bulan = daya total / hari x jumlah hari x biaya /kWh

$$= 0,06336 \times 30 \times 1.444,70$$

$$= \text{Rp}2.746 / \text{bulan.}$$

Tarif biaya listrik daya terbesar.

Menghitung total daya per hari = besar daya x jam kerja/hari

$$= 0,01034 \times 24/\text{hari}$$

$$= 0,24816 \text{ kWh/hari}$$

Menghitung biaya / bulan = daya total / hari x jumlah hari x biaya /kWh

$$= 0,24816 \times 30 \times 1.444,70$$

$$= \text{Rp}10.755 / \text{bulan.}$$

Berdasarkan hasil perhitungan biaya listrik dengan daya terkecil sebesar Rp2.746 / bulan dan daya terbesar Rp10.755 / bulan dapat dikatakan bahwa alat ini memiliki biaya yang cukup murah namun memiliki manfaat yang cukup besar sebagai alat peringatan dini banjir.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian *hardware* dan *software* yang dilakukan dengan menggunakan rangkaian uji coba dan melalui Mikrokontroler Atmega8535 serta Node MCU ESP8266, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Ketinggian permukaan air pada kondisi siaga 1, 2 dan 3 mampu dideteksi oleh sensor magnet sehingga, status *level* ketinggian permukaan air yang ditampilkan di *display* LCD tampak berubah-ubah mengikuti kondisi yang ada.

2. Alat yang di buat ini memiliki konsumsi daya terendah 2,64 Watt dan tertinggi 10,34 Watt dan Node MCU ESP8266 mengirimkan notifikasi bahaya banjir saat kondisi permukaan air mencapai siaga 1.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ffendi, B. (2014). Dasar Mikrokontroler Atmega8535 dengan CAVR. Kisaran: deepublish.
- [2] Juana, M. I. (2009). Aneka Proyek Mikrokontroler PIC16F84/A. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- [3] Nurcahyo, S. (2012). Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel. Malang:ANDI Yogyakarta.
- [4] Sugiharto, A. (2015). Sistem Robotika dengan Mikrokontroler. Yogyakarta: PT.Skripta Media Creative.
- [5] Turang, D. A. (2015).
PENGEMBANGAN SISTEMRELAY
PENGENDALIAN. Seminar Nasional
Informatika, 75-85.
- [6] Mimin F. Rohmah, Nurul Hidayati Lusita Dewi dan Soffa Zahara (2011). PROTOTYPE SMART HOME DENGAN MODUL NODE MCU ESP 8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT). Jurnal 5, 1-9.