

Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Mikrokontroler Raspberry Pi

Dicka Yoga Pratomo ¹⁾, Ade Silvia Handayani ²⁾, R.A. Halimatussa'diyah ³⁾

^{1),2),3)} Teknik Telekomunikasi DIV, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jl. Srijaya Negara, Palembang
Email : dickayoga1997@gmail.com

Abstrak. Hingga saat ini banjir masih menjadi sebuah ancaman yang sangat serius, terlebih banjir sering menimbulkan suatu masalah dari yang biasa hingga yang sangat berbahaya, sampai sekarang peringatan tentang bahaya banjir masih belum banyak di terapkan di beberapa daerah di Indonesia, peringatan tentang adanya banjir memang sangat diperlukan apalagi saat ini merupakan musim penghujan yang bias menyebabkan terjadinya banjir. Penelitian ini dirancang untuk memonitoring terjadinya banjir dengan menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi sebagai pemroses, serta Sensor Ultrasonik sebagai pembaca permukaan air oleh sensor HC-SR04 yang berkerja sebagai pantulan gelombang suara. Sinyal ultrasonik yang dibangkitkan akan diberitahukan melalui internet dengan menggunakan modul Wi-Fi sebagai pemberitahuan bencana.

Kata kunci: Banjir, mikrokontroler, Sensor ultrasonik, Raspberry Pi, Internet of Things (IoT).

1. Pendahuluan

1.3. Latar Belakang

Banjir merupakan peristiwa yang terjadi saat aliran air yang berlebihan merendam daratan. banjir merupakan masalah yang umum terjadi disemua daerah di Indonesia baik di Palembang ataupun di beberapa daerah di Indonesia. Terutama di daerah yang berdekatan dengan sungai, bendungan dan saluran aliran air lainnya. Apabila terjadi hujan yang intensitas yang tinggi maka dapat menimbulkan banjir. Terjadinya banjir mengakibatkan kerugian bagi masyarakat.

Musibah banjir selalu terjadi secara terus-menerus didaerah di Indonesia. Musibah banjir dapat terjadi karena batas air yang ada di sungai melewati badan sungai. Banyak akibat yang ditimbulkan oleh banjir, bukan hanya kerugian secara material, musibah banjir juga bisa menimbulkan korban jiwa. Akibat dari banjir bisa dikurangi bila masyarakat lebih sangat siap saat menghadapi timbulnya banjir tersebut. Yakni, Salah satu caranya adalah dengan mengumumkan informasi debit ketinggian air sungai secara cepat ke masyarakat[1].

Pada penelitian atau skripsi yang sudah ada sebelumnya, cara yang dipakai untuk mengetahui peringatan banjir adalah dengan menggunakan mikrokontroler ATmega 328 dan berbasis SMS. Namun cara tersebut masih belum efektif dan masih membutuhkan modifikasi program yang cukup lama karena pada penggunaan pin harus disiplin. Maka dari itu alat yang akan digunakan kali ini adalah Mikrokontroler Raspberry dan juga berbasis *Internet of Things* (IoT).

Untuk mengetahui banjir secara lebih cepat maka diperlukan suatu sistem peringatan bencana banjir yang bertujuan memberikan informasi dan pengingat banjir secara cepat digunakan alat yaitu raspberry pi sebagai alat utama. Raspberry adalah sebuah komputer mini yang memiliki fitur yang hampir sama dengan komputer pada umumnya, Raspberry memiliki keunggulan dibanding arduino yang dipakai dalam penelitian sebelumnya, keunggulannya yaitu dapat bekerja dalam system operasi linux, perangkat keras yang sudah terintegrasi yang dapat terhubung ke port ethernet, memiliki kapasitas penyimpanan yang besar, dan juga memiliki modul wi-fi yang dapat terhubung ke internet. Namun kekurangan raspberry dibandingkan dengan arduino nya adalah raspberry tidak bisa langsung dihubungkan dengan sensor analog, dan harganya yang relative mahal. Namun Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding dengan raspberry yakni arduino sangat simple digunakan, tidak mudah rusak, dan juga harganya yang terjangkau, namun kekurangan arduino disbanding dengan raspberry adalah kode hex yang relative lebih besar, harus memodifikasi program yang lama dan arduino tidak memiliki modul wi-fi yang memudahkan untuk terhubung ke internet.

1.4. Tujuan

1. Untuk membuat sistem peringatan bencana banjir dengan menggunakan Mikrokontroler Raspberry Pi
2. Untuk mengetahui penggunaan program bahasa yang dipakai pada mikrokontroler raspberry.
3. Untuk memberikan informasi berupa internet dan buzzer sebagai alarm peringatan bahaya.

1.5. Manfaat

1. Menambah ilmu pengetahuan tentang mikrokontroler raspberry sebagai pemroses.
2. Mengetahui sensor ultrasonic sebagai pembaca dengan menggunakan pantulan gelombang suara.
3. Mampu menerapkan ilmu programming yang terdapat di mata perkuliahan ke dalam proyek tugas akhir.

1.6. Batasan Pembasan

Masalah yang dibatasi yaitu pada penggunaan sensor yang dapat bekerja untuk peringatan banjir dengan menggunakan mikrokontroler Raspberry Pi yaitu sensor ultrasonik HC SR04 sebagai pendeteksi ketinggian air.

1.7. Tinjauan Pustaka

1.7.1. *Microcontroller Raspberry Pi sebagai Inti Pemrosesan*

Raspberry Pi adalah komputer single-board yang dibuat oleh **Raspberry Pi Foundation**, sebuah badan amal yang dibentuk dengan tujuan utama memperkenalkan kembali keterampilan komputer tingkat rendah untuk anak-anak di Inggris. Tujuannya adalah untuk menghidupkan kembali revolusi *microcomputer* dari tahun 1980-an, yang menghasilkan satu generasi programmer terampil.

Raspberry Pi memiliki system Broadcom BCM2835 chip(SoC), yang mencakup ARM1176JZF-S 700 MHz processor (firmware termasuk sejumlah mode "Turbo" sehingga pengguna dapat mencoba overclocking, hingga 1 GHz, tanpa mempengaruhi garansi), VideoCore IV GPU, dan awalnya dikirim dengan 256 megabyte RAM, kemudian upgrade ke 512MB. Termasuk built-in hard disk atau solid-state drive, tetapi menggunakan kartu SD untuk booting dan penyimpanan jangka panjang. Sistem operasinya ditanam pada sebuah SD Flash Card, yang membuatnya sangat mudah untuk diganti dan ditukar. Potensinya luar biasa, dari yang sudah maupun belum pernah dieksplorasi, tetapi telah diuji sebagai multimedia player dengan kemampuan streaming, sebagai perangkat game machine, internet browsing dan sebagai mainboard pengembangan hardware.[2]

1.7.2. *Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai pendeteksi*

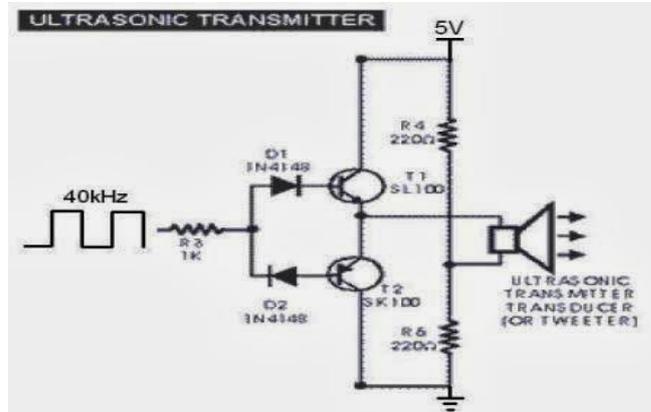
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat cair. Akan tetapi, gelombang bunyi ultrasonik akan diserap oleh tekstil dan busa[3].

HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm-4m dengan akurasi 3mm. Mikrokontroler bisa bekerja pada order mikrosekond ($1s = 1.000.000 \mu s$) dan satuan jarak bisa kita ubah ke satuan cm ($1m = 100 \text{ cm}$)[1].

Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda[1].

1.7.2.1. Pemancar Ultrasonik (Transmitter)

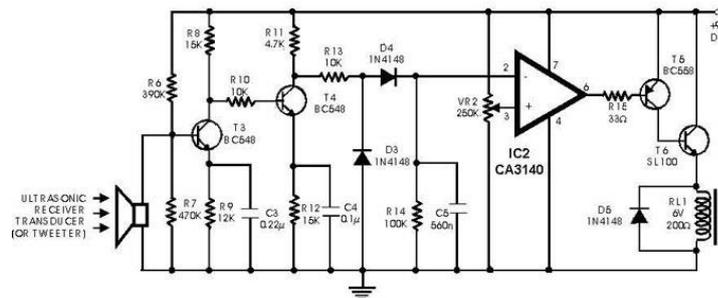
Pemancar Ultrasonik ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal sinusoidal. Pemancar Ultrasonik ini berupa rangkaian yang memancarkan sinyal berfrekuensi di atas 20 KHz menggunakan sebuah *transducer transmitter* ultrasonik.



Gambar 1. Rangkaian Pemancar Gelombang Ultrasonik

1.5.2.2. Penerima Ultrasonik (Receiver)

Penerima Ultrasonik ini akan menerima sinyal ultrasonik yang dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan karakteristik frekuensi yang sesuai. Sinyal yang diterima tersebut akan melalui proses filterisasi frekuensi dengan menggunakan rangkaian *band pass filter* (penyaring pelewat pita), dengan nilai frekuensi yang dilewatkan telah ditentukan. kemudian sinyal keluarannya akan dikuatkan dan dilewatkan ke rangkaian komparator (pembanding) dengan tegangan referensi ditentukan berdasarkan tegangan keluaran penguat. Pada saat jarak antara sensor dengan sekat/dinding pembatas mencapai jarak minimum untuk berbelok arah, dapat dianggap keluaran komparator pada kondisi ini adalah *high* (logika '1') sedangkan jarak yang lebih jauh adalah *low* (logika '0'). Logika-logika biner ini kemudian diteruskan ke rangkaian pengendali (mikrokontroler).



Gambar 2. Rangkaian Penerima Gelombang Ultrasonik

1.5.3. Internet of Things (IoT)

Internet of Thing (IoT) merupakan suatu sistem dimana suatu objek yang mempunyai keahlian untuk mengirim data melalui jaringan tanpa membutuhkan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer.

Internet of Things memberikan kesempatan yang melebar melalui aplikasi, termasuk smart grid untuk meningkatkan efisiensi dan keandalan pasokan listrik; transportasi cerdas untuk mengoptimalkan manajemen lalu lintas dan mengurangi kecelakaan lalu lintas, rute tersumbat, dan emisi karbon dioksida; lingkungan pemantauan untuk mengawasi sumber air minum dan perkotaan atmosfer atau mengawasi terjadinya bencana alam[4].

Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang

terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung

1.5.4. LCD (*Liquid Cristal Display*) Sebagai Penampil

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah suatu alat yang berfungsi sebagai penampil karakter angka, huruf ataupun simbol dengan lebih baik dan dengan konsumsi arus yang rendah. LCD M1632 merupakan modul LCD matrix dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris yang setiap karakternya dibentuk oleh 8 baris pixel dan 5 kolom pixel. Untuk menampilkan hasil monitoring bencana, digunakan LCD yang nantinya akan tersambung ke mikrokontroler raspberry pi. Hasil monitoring akan ditampilkan dalam bentuk huruf, yakni aman, siaga dan awas.

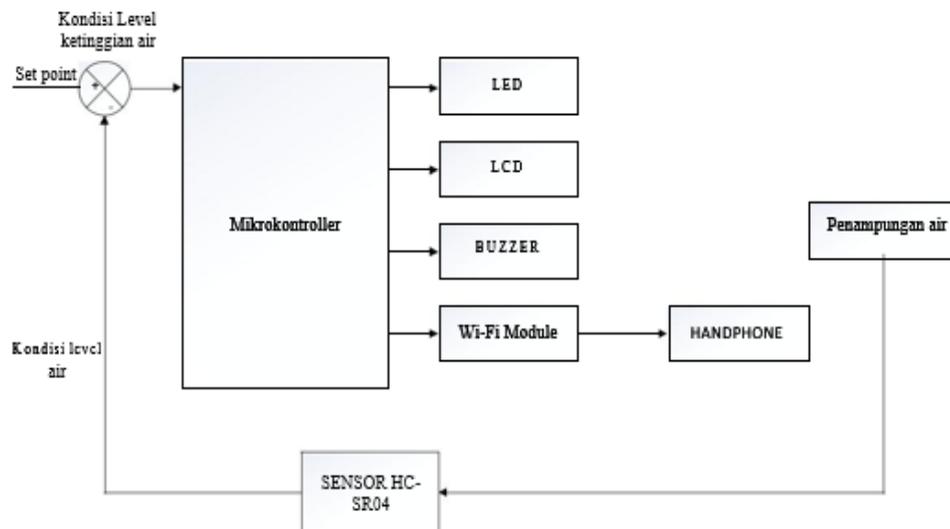
1.5.5. *Buzzer* Sebagai Penanda

Buzzer dapat artikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. *Buzzer* juga dapat diartikan sebagai suatu pesan berisi notifikasi saat terjadi penurunan atau kegagalan dalam memberikan pesan sinyal komunikasi data maupun ada peralatan yang mengalami kerusakan. Pesan ini dipakai untuk memberitahukan operator atau administrator mengenai adanya masalah pada jaringan. Alarm dari *Buzzer* memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar.

2. Pembahasan

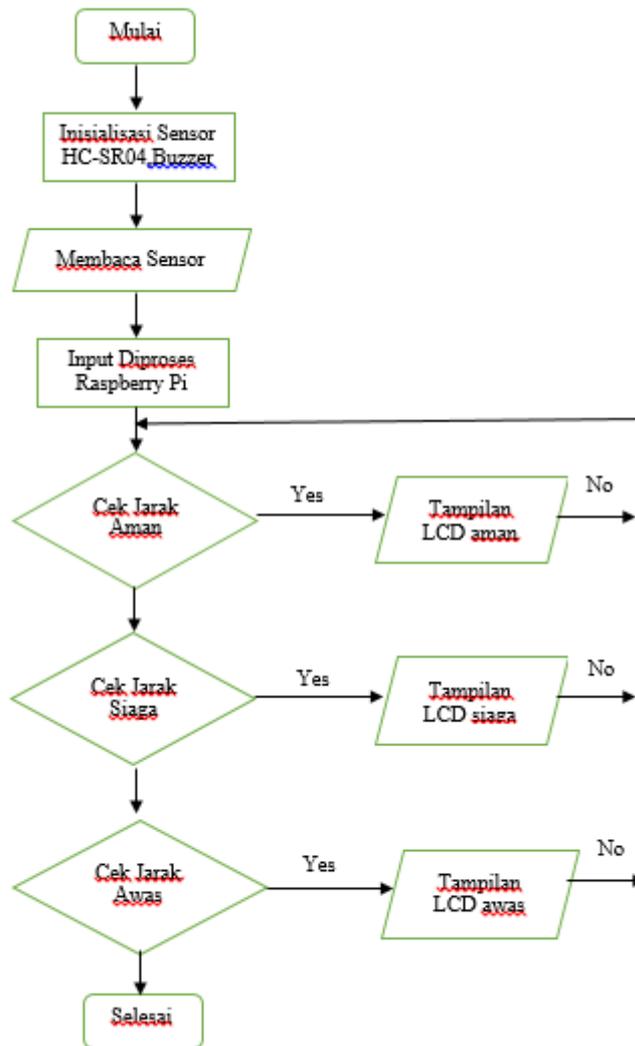
2.1. Kerangka Perancangan

Kerangka pada penelitian kali ini dibuat dalam bentuk diagram. Pemakaian diagram ini agar rancangan yang dibuat lebih mudah dimengerti serta lebih praktis dalam penjelasannya. Dari blok diagram dapat diketahui prinsip kerja rangkaian keseluruhan. Sehingga keseluruhan blok diagram akan menghasilkan suatu sistem yang dapat difungsikan sebagaimana prinsip kerja alat.



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

2.2. Flowchart



Gambar 3. Flowchart

2.3. Hasil

Pada penelitian ini diharapkan perancangan suatu sistem pendeteksi banjir secara dini berupa alat pendeteksi banjir yang menggunakan mikrokontroler raspberry pi yang bekerja sebagai inti dari pemrosesan dan berbasis *Internet of Things* (IoT) yang bisa memberikan informasi ke pengguna secara luas. Diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang sering terjadi di wilayah di Indonesia.

2.4. Kesimpulan

Pada penelitian ini, *buzzer* akan memberitahukan ke operator terkait naiknya level air dimana level air tersebut berurut dari aman, siaga, dan awas. Kemudian pesan tersebut akan ditampilkan ke LCD dimana LCD berperan sebagai penampil terkait adanya status bencana yang akan terjadi. Penelitian ini merupakan upaya dari sistem perancangan alat agar hasil yang dipunyai sesuai dengan yang diharapkan serta dapat mencegah agar tidak timbul korban jiwa yang disebabkan oleh bencana banjir

Daftar Pustaka

- [1] R. Sulistyowati, H. A. Sujono, and A. Khamdi, "Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Dan Mikrokontroler Dengan Media Komunikasi Sms Gate Way," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. Terap. III*, no. April, pp. 49–58, 2015.
- [2] B. P. A, M. S. Qirom, and D. Hermanto, "Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi Dan Smartphone Android," *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. December 2014, pp. 1–5, 2014.
- [3] A. D. Limantara, Y. Cahyo, S. Purnomo, and S. W. Mudjanarko, "Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2017
- [4] J. Zhou, T. Leppänen, E. Harjula, C. Yu, H. Jin, and L. T. Yang, "CloudThings - a Common Architecture for Integrating the IoT with cloud computing.pdf," pp. 651–657, 2013.