

PENDETEKSI BANJIR ROB MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS WEMOS D1

Rian Aji Saputra, Arif Rakhman, Lukmanul Khakim

rianaji369@gmail.com

D3 Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal

Jl. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

ABSTRAK

Abstrak- Banjir rob yang bisa terjadi kapan saja sangat menyulitkan bagi warga yang tinggal di daerah pesisir. Banjir rob yang disebabkan oleh pasangannya air laut juga mengakibatkan kerugian bagi warga masyarakat yang tinggal di kawasan pesisir diantaranya penyakit kulit, kehilangan komponen rumah, genangan yang mempengaruhi kesehatan lingkungan serta rusaknya berbagai sarana dan prasarana. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan pendeteksi banjir rob menggunakan sensor ultrasonik agar dapat membantu warga dalam mengantisipasi jika terjadi rob. Pendeteksi banjir rob ini menggunakan 2 sensor ultrasonik yang dipasang pada meja yang dilengkapi dengan 2 *solenoid door lock* dan 4 gas *spring* hidrolik. penelitian ini menggunakan metode *interview* dan observasi yang dilakukan studi langsung di Kelurahan Tegalsari, Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal. Alat ini menggunakan *Wemos D1* atau *ESP8266* sebagai mikrokontroler.

Kata kunci: *Rob, Wemos, Ultrasonik, Solenoid*

1. Pendahuluan

Banjir rob merupakan banjir yang airnya berasal dari air laut. Banjir rob ini adalah banjir yang diakibatkan oleh pasangannya air laut, hingga air yang pasang tersebut menggenangi daratan. Banjir rob ini juga dikenal sebagai banjir genangan. Banjir rob ini akan sering melanda atau sering terjadi di daerah yang permukaannya lebih rendah daripada permukaan air laut. Karena disebabkan oleh meluapnya air laut yang sampai ke daratan, maka air yang menggenangi karena banjir rob ini mempunyai warna yang cenderung lebih jernih daripada air yang pada banjir- banjir biasanya.

Penggunaan lahan yang terkena banjir pasang akibat nilai muka air tinggi tertinggi di Kota Tegal antara lain: bumi perkemahan 1,55%; pelabuhan 7,77%; pendidikan dan olah raga 1,19%; pengolahan limbah 0,36%; pengolahan sampah 0,06%; perdagangan dan jasa 3,63%; perikanan 22,25%; perkantoran 0,10%; perumahan 33,80%; peruntukan industri 6,19%; polder 0,27%; ruang terbuka hijau 10,22%; sempadan pantai 5,52%; sempadan sungai 31,71% dan wisata alam 3,58%. Total luasan genangan banjir pasang sebesar 910,80 Ha. Banyaknya penggunaan lahan seperti

fasilitas umum bahkan pemukiman dan lain sebagainya yang terkena genangan banjir pasang dikarenakan banyaknya alih fungsi lahan dimana meningkatnya populasi penduduk yang berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan manusia sehingga daerah pesisir menjadi salah satu solusi dari maraknya pengembangan kawasan bisnis dan pemukiman untuk memenuhi kebutuhan tersebut tanpa memperhitungkan lebih dalam akibat pengalihan lahan ke wilayah pesisir[1].

Kerugian yang disebabkan oleh banjir berdasarkan Estimasi Risiko kerugian ekonomi akibat banjir rob menggunakan sistem informasi grafis, diperoleh indikasi bahwa kerugian akan semakin besar apabila banjir genangan semakin tinggi[2].

Pada penelitian ini bertujuan membuat pendeteksi saat terjadi banjir rob yang akan diterapkan pada pengangkat barang otomatis dengan menggunakan sensor ultrasonik sebagai media untuk mendeteksi jarak ketinggian air banjir rob mengangkat barang pada saat penghuni sedang tidak ada di rumah.

2. Metode Penelitian

1. Rencana atau *Planning*

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan mengumpulkan data dan mengamati keadaan daerah yang sering terjadi banjir rob. Rencananya akan dibuat sebuah produk alat pengangkat barang otomatis pada kondisi banjir rob menggunakan mikrokontroler *Wemos D1* dengan sensor ultrasonik sebagai *input*.

2. Analisis

pendeteksi banjir rob menggunakan sensor ultrasonik berbasis *Wemos D1*, serta penganalisaan data serta mendata hardware apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan alat ini. Data yang diperoleh peneliti dari jurnal yang sudah ada.

3. Perancangan dan Desain

Perancangan alat merupakan tahap pengembangan setelah analisis dilakukan. Rancang bangun alat pengangkat barang otomatis pada kondisi banjir rob menggunakan *Wemos D1* menggunakan *flowchart* untuk alur kerja alat. Dalam perancangan ini akan memerlukan beberapa *hardware* dan *solenoid door lock*.

4. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *real* untuk menilai seberapa baik produk alat pengangkat barang otomatis pada kondisi banjir rob berbasis *Wemos D1* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

3. Hasil dan Pembahasan

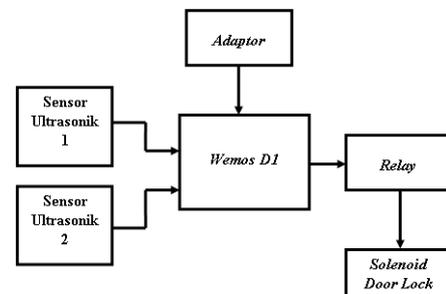
a. Perancangan Sistem

Merupakan tahapan yang menggambarkan sistem yang akan dibuat dan bagaimana sistem akan berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem akan digambarkan dengan blok diagram dan *flowchart*.

1. Perancangan Blok Diagram

Blok Diagram merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian

blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik



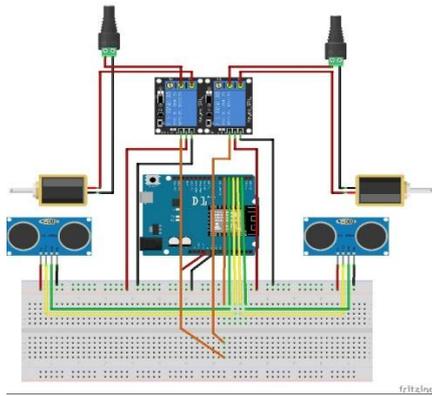
Gambar 1. Blok Diagram

Tiap-tiap bagian dari blok diagram pada gambar 1. dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Sensor ultrasonik 1 dan Sensor ultrasonik 2 berfungsi sebagai *input* untuk mengukur ketinggian air banjir rob.
- Adaptor sebagai catu daya
- Wemos D1* berfungsi sebagai kontroler untuk memproses *input* dan *output*.
- Relay* berfungsi sebagai saklar elektrik yang berguna untuk menyambungkan atau memutuskan aliran listrik.
- Solenoid door lock* berfungsi untuk mengunci dan membuka *Gas Spring Hidrolik*.

2. Perancangan Perangkat Keras

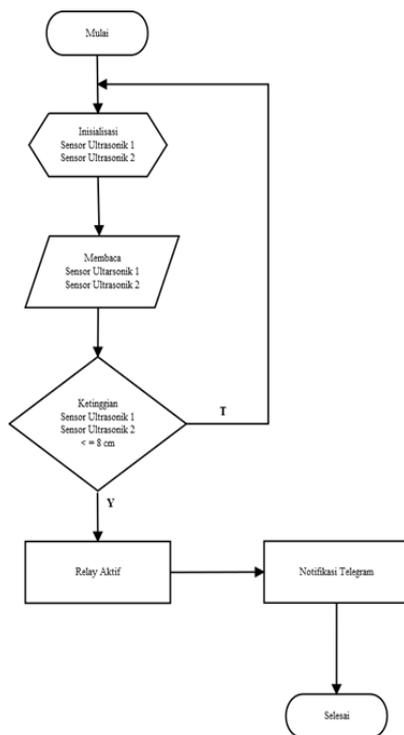
Perancangan perangkat keras merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun prototipe pengangkat barang otomatis pada kondisi banjir rob. Pada sistem ini menggunakan *Wemos D1* sebagai kontroler utama serta menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi ketinggian air.



Gambar 2. Rangkaian Sistem

3. Flowchart

Merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan atau langkah-langkah dari cara kerja pengangkat barang otomatis pada kondisi banjir rob proses beserta pernyataannya.:



Gambar 2 Flowchart Sistem

b. Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah prosedur-prosedur yang dilakukan dalam mencoba hasil konsep desain sistem yang telah dirancang sebelumnya. Tahap ini bertujuan untuk menguji hasil sistem yang telah selesai dibuat, disamping itu akan dihasilkan

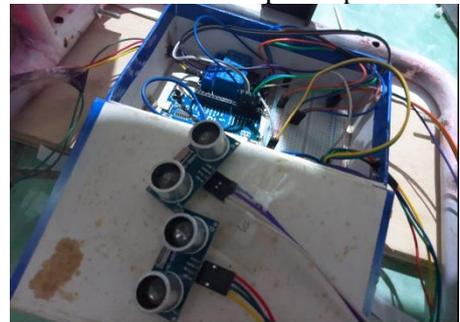
analisis yang berkaitan dengan hasil pengujian sistem secara keseluruhan.

1. Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. ditampilkan pada gambar berikut :



Gambar 3. Tampak depan



Gambar 4. Perangkaian Sistem

2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk melakukan pengecekan kesesuaian hasil akhir alat. Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan percobaan pada alat yang sudah diterapkan.

Adapun hasil dari pengujianya yaitu sebagai berikut :

Tabel 1 Pengujian Sensor Ultrasonik

| Tabel Pengujian Alat | |
|----------------------|--|
| Jarak Air dan Sensor | Keterangan |
| <8 cm | Jika sensor mendeteksi jarak dengan air kurang dari 8 cm (<8 cm) maka akan mengirim perintah ke relay untuk mengaktifkan <i>solenoid door lock</i> dan mengirim notifikasi telegram. |

| Tabel Pengujian Alat | |
|----------------------|--|
| Jarak Air dan Sensor | Keterangan |
| >8 cm | Jika sensor mendeteksi jarak dengan air lebih dari 8 cm (>8 cm) maka sensor akan mendeteksi berulang-ulang dengan tujuan bersiaga banjir yang akan datang. |

Tabel 2 Pengujian Jarak real

| Data Sensor (cm) | Sensor Ultra sonik 1 dan 2 | Jarak Real 1 (cm) | Jarak Real 2 (cm) |
|------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| 8 | Aktif | 8,2 - 7,9 | 8,5 - 8 |
| 7 | Aktif | 7,8 - 6,8 | 7,8 - 6,8 |
| 6 | Aktif | 6,7 - 5,9 | 7,2 - 7,9 |
| 5 | Aktif | 5,8 - 5,9 | 6,1 - 5 |
| 4 | Aktif | 4,8 - 4,1 | 4,9 - 3,9 |
| 3 | Aktif | 4 - 2,9 | 3,8 - 3 |
| 2 | Aktif | 2,8 - 2 | 2,9 - 2 |
| 1 | Aktif | 1,9 - 1 | 1,9 - 1 |

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dan didapatkan hasil pengujian yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Pada saat sensor ultrasonik dipasang pada meja pada posisi yang sudah ditetapkan, sensor akan membaca nilai ketinggian air dan mengirimkan data ke *Wemos D1*, kemudian data akan diproses dan menentukan output menggunakan *relay*, jika kondisi ketinggian air nilainya sudah sesuai dengan yang sudah ditentukan maka *solenoid door lock* akan membuka sedangkan jika kondisi ketinggian air dibawah nilai yang sudah ditentukan maka *solenoid door lock* tidak akan membuka (tetap mengunci).
2. Untuk menghindari sensor mendeteksi selain banjir, diperlukan lebih dari satu sensor. Dengan penerapan jika sensor 1 mendeteksi dan sensor 2 tidak mendeteksi maka tidak akan mengaktifkan *solenoid doorlock*.

Solenoid doorlock akan aktif jika kedua sensor mendeteksi dengan nilai yang sama.

5. Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, maka ada beberapa saran yang peneliti rekomendasikan, antara lain :

1. Alat ini masih menggunakan sumber listrik secara langsung dari PLN, sehingga jika sumber listrik padam maka alat tidak dapat menyala, maka dari itu diperlukan pengembangan dengan menambah sumber listrik cadangan.
2. Alat ini dapat dikembangkan dengan menambahkan sensor lain untuk efektivitas dalam mendeteksi ketinggian air.
3. Pemasangan tinggi ultrasonik diharapkan menyesuaikan tinggi banjir maksimal. Untuk menghindari terkena air banjir.
4. Sebaiknya dilakukan *maintenance* secara berkala.

6. Daftar Pustaka

- [1] S. Zulaykha, P. Subardjo, and W. Atmodjo, "Pemetaan Daerah Yang Tergenang Banjir Pasang Akibat Kenaikan Muka Air Laut Di Pesisir Kota Tegal," *J. Oceanogr.*, vol. 4, no. 1, pp. 179–184, 2015.
- [2] S. Purnama, M. A. Marfai, D. F. Anggraini, and A. Cahyadi, "Estimasi Risiko Kerugian Ekonomi Akibat Banjir Rob Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara," *Spat. Wahana Komun. dan Inf. Geogr.*, vol. 14, pp. 8–13, 2015.
- [3] W. Indianto, A. H. Kridalaksana, and Y. Yulianto, "Perancangan Sistem Prototipe Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Menggunakan Arduino Dan PHP," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 45, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.222.
- [4] M. Rusdi and F. A. Batubara, "Sistem Peringatan Dini Banjir Air Laut Menggunakan Sensor Ultrasonik Melalui Komunikasi Sms," *J. Mantik Penusa*, vol. 3, no. 2, pp. 46–50, 2019.
- [5] F. Sudarto, E. Purwandari, and A. S.

- Andrea, "Pengangkat Barang Pada Kondisi Banjir Berbasis Raspberry Pi Melalui Twitter Sebagai Output Media Informasi," *J. CERITA*, vol. 1, no. 1, pp. 74–85, 2015, doi: 10.33050/cerita.v1i1.202.
- [6] Ilamsyah, F. H. Maulana, and R. D. Simanjutak, "PROTOTYPE PENGONTROLAN SISTEM HIDROLIK," *CERITA*, vol. 3, no. 1, pp. 18–26.
- [7] Supriyade, L. Listiyoko, A. Fahrudin, and A. A. Saputra, "SISTEM PENDETEKSI KETINGGIAN AIR MENGGUNAKAN INTERNET OF THINGS BERBASIS ANDROID UNTUK MEMBERIKAN INFORMASI DATA KETINGGIAN AIR MELALUI," pp. 260–273.
- [8] I. F. Astuti, A. N. Manoppo, and Z. Arifin, "Sistem Peringatan Dini Bahaya Banjir Kota Samarinda Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler Dengan Buzzer Dan Sms," *Sebatik*, vol. 22, no. 1, pp. 30–34, 2018, doi: 10.46984/sebatik.v22i1.209.
- [9] P. Seneviratne, *ESP8266 robotics projects*. Birmingham: Packt Publishing, 2017.
- [10] H. Santoso, *Panduan Praktis Arduino untuk Pemula*, vol. 1. Trenggalek: ELANGSAKTI.com, 2015.
- [11] A. Kadir, "Pemrograman Arduino dan Processing," in *Pemrograman Arduino dan Processing*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2017, pp. 1–5.
- [12] A. Bhawiyuga and W. Yahya, "Sistem Monitoring Kualitas Air Kolam Budidaya Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol LoRa," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 1, p. 99, 2019, doi: 10.25126/jtiik.2019611292.