

NASKAH PUBLIKASI

**SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN KENAIKAN AIR UNTUK
MENGATASI BENCANA BANJIR DENGAN ARDUINO**

POYEK TUGAS AKHIR



Disusun oleh :
M Yusuf Abdul Muttholib
5140411094

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA
2020**

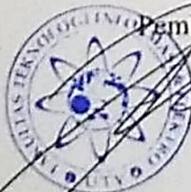
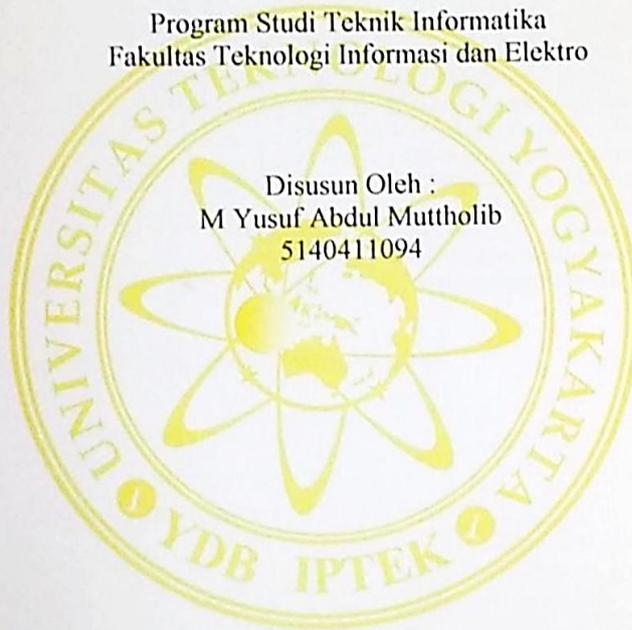
NASKAH PUBLIKASI

**SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN KENAIKAN AIR UNTUK
MENGATASI BENCANA BANJIR DENGAN ARDUINO**

POYEK TUGAS AKHIR

Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro

Disusun Oleh :
M Yusuf Abdul Muttholib
5140411094



Pembimbing

Joko Sutopo, S.T., M.T.

Tanggal :

13/11/2019

SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN KENAIKAN AIR UNTUK MENGATASI BENCANA BANJIR DENGAN ARDUINO

M Yusuf Abdul Muttholib, Joko Sutopo

*Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Elektro
Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta
E-mail : myusufabdul3@gmail.com*

ABSTRAK

Negara Indonesia merupakan negara dengan intensitas curah hujan yang tinggi, musim penghujan dapat berlangsung dalam waktu empat bulandalan waktu setahun. Dengan curah hujan yang tinggi di beberapa wilayah di Indonesia menyebabkan kenaikan permukaan air di beberapa sungai yang menyebabkan banjir di wilayah tersebut. Dibutuhkan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan bencana banjir agar menghindari korban jiwa dan kerugian material akibat bencana banjir. Dengan menggunakan sensor ultrasonik untuk membaca kenaikan air dan modul Arduino digunakan sebagai pengontrol sensor ultrasonik untuk membaca kenaikan air. Dengan menggunakan metode waterfall dibuat sebuah sistem informasi pemantauan level air sebagai peringatan dini untuk mendeteksi banjir. Sistem ini dibuat agar dapat mudah diakses oleh petugas di mana saja melalui aplikasi website dan diharapkan sistem ini juga dapat menyampaikan informasi ketinggian level air dengan cepat. Dengan menggunakan sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi ketinggian level air dan petugas dapat melakukan evakuasi kepada masyarakat untuk meminimalisir korban jiwa dan kerugian materi.

Kata kunci: Banjir, Sistem Informasi, Arduino, Sensor Ultrasonik

1. Latar Belakang

Banjir merupakan salahsatu bencana yang kerap melanda wilayah Indonesia beberapa tahun ini. Bencana banjir juga telah menjadi perhatian nasional oleh pemerintah. Banjir adalah peristiwa meluapnya air yang menggenangi tanah dengan ketinggian melebihi batas normal. Banjir umumnya terjadi saat aliran air melebihi batas volume air yang dapat ditampung dalam sungai,danau,rawa, drainase maupun saluran air lainnya. Perana pemerintah dalam membentuk Badan Penanggulangan Bencana Alam Nasional (BPBN) sebagai salah satu badan yang bergerak dibidang penanggulangan bencana alam di Indonesia. Bencana banjir dapat terjadi akibat volume air yang berbeda di sungan yenga melebihi badan sungan. Telah banyak korban banjir yang kehilangan tempat tinggalnya dan harta benda akibat dari banjir tersebut. Selain itu pendirian BPBN juga mendorong berbagai pihak manapun untuk membantu mengembangkan sistem yang dapat mengantisipasi bencana banjir tersebut. Salah satu caranya adalah dengan menyebarkan informasi level ketinggian air secara cepat kepada masyarakat lainnya. Pada sistem ini mikrokontroler digunakan sebagai otak dari sistem pendeteksi banjir yang memproses dan membaca sensor ultrasonik terhadap permukaan air. Kemudian infor masi ketinggian air tersebut apabila melampoi batas yang telah ditetapkan pada sistem akan dikirimkan melalui aplikasi website kepada petugas penjaga pintu air. Hal ini dikarenakan perkembangan teknologi mobile merupakan teknologi yang terus berkembang pesat di jaman sekarang. Dalam bentuk informasi bencana banjir berbasis website dengan menggunakan proses mikro kontroler arduino. Mendeteksi kenaikan permukaan air juga dapat dilakukan dengan menggunakan radar Doppler, akan tetapi memerlukan rancangan dan perangkat keras yang rumit dan mahal. Maka alternatif lain yang lebih terjangkau, mendeteksi ketinggian permukaan air dilakukan menggunakan sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler. Pada penelitian ini menerapkan model waterfall untuk menyelesaikan kasus untuk mengemangkan sistem sehingga sistem bisa menentukan level air yang telah ditetapkan sebagai level siaga guna menanggulangi bencana banjir [1].

2. Landasan Teori

2.1 Website

Website merupakan media informasi yang dapat diakses melalui internet, dimana dokumen-dokumen *hypermedia* (file-file komputer) disimpan dan kemudian diambil dengan cara yang menggunakan metode penentuan alamat yang unik, website juga disebut WWW atau world Wide Website. Website pada umumnya digunakan untuk melakukan penyimpanan, menampilkan informasi yang penting dan berkaitan dengan organisasi atau perusahaan

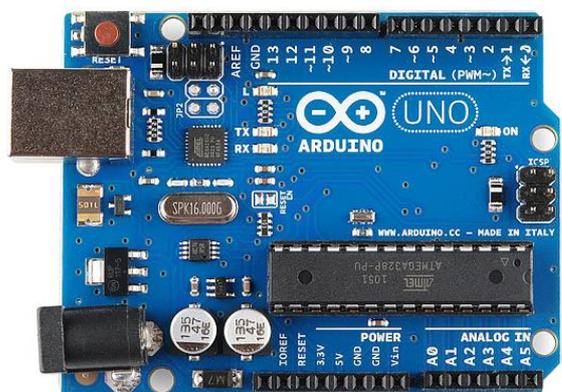
dengan menggunakan arsitektur clien server. Website berisi perpaduan antara teks, suara, hypermedia, grafis. Website dapat mempermudah melakukan hubungan jarak jauh dan website menggunakan antarmuka grafis untk pengguna agar mempermudah penggunaanya [2].

2.2 Monitoring

Monitoring merupakan kegiatan untuk mengamati perkembangan pelaksanaan suatu program atau proyek. Dengan monitoring dapat diketahui suatu program atau proyek berjalan sesuai atau kurang sesuai dengan [3].

2.3 Arduino

Arduino merupakan board berbasis mikrokontroler pada Atmega3238. Board ini memiliki 14 pin digital input/output pin dimna 6 pin digunakan sebagai output PWM, 6 input analog, 16MHz osilator kristal, koneksi USB, jack listrik, tombol reset. Pin-pin ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, hanya terhubung ke komputer dengan kabel USB atau sumber tegangan adaptor AC-DC atau batrey untuk menggunakannya. Arduino memiliki fitur-fitur antara lain, 1,0 pin out, tambahan SDA dan SCL pin yang dekat ke pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, dengan IO REF yang memungkinkan sebagai buffer untuk beradaptasi dengan tegangan yang disediakan dari board sistem. Arduino IDE juga memiliki keterbatasan tidak mendukung fungsi debugging hardware maupun software, selain itu disarankan harus memahami bahasa C dan juga berhubungan deklarasi syntax hitungan IDE arduino yang masih [4]. Arduino uno Seperti pada gambar 1.

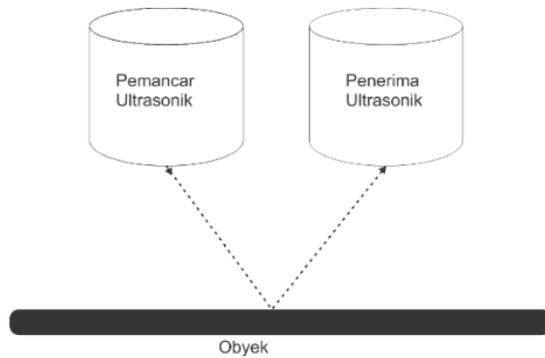


Gambar 1 Gambar Arduino

2.4 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengatur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ini memiliki 2 komponen sebagai penyusun transmitter dan reciver. Fungsi dari ultrasonik transmitter adalah

memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz kemudian receiver akan menangkap hasil pantulan gelombang ultrasonik yang mengenai suatu objek. Waktu tempuh gelombang ultrasonik dari pemancar hingga sampai ke penerima sebanding dengan 2 kali jarak antar sensor dan bidang pantul [5]. Proses pemancaran dan penerima pada sensor ultrasonik dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Cara Kerja Sensor Ultrasonik

Jarak sensor ke objek pantul dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut

$$S = \frac{(t_{IN} \times V)}{2}$$

Dimana :

- S = jarak sensor ke objek
- t_{IN} = selisih waktu pemancar dan penerima pantulan
- V = cepat rambat gelombang ultrasonik diudara (344 m/s)



Gambar 3 Sensor Ultrasonik

3. Metodologi Penelitian

Sistem yang dibuat menggunakan mikro kontroler yang dirancang dengan proses perencanaan, perancangan alat, perancangan website, implementasi alat, pengambilan data serta analisis. Metode penelitian ini sering digunakan sebagai pengembangan sistem yang akan dibuat.

Alat yang dibuat memiliki fungsi sebagai peringatan terhadap kondisi ketinggian permukaan air. Sensor ultrasonik digunakan sebagai input, untuk memberikan nilai sensor, sementara monitoring pada

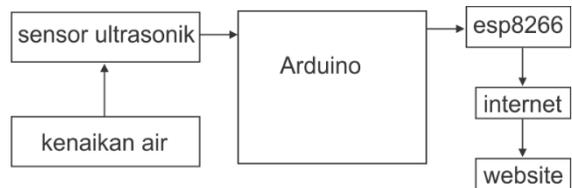
web digunakan sebagai output untuk menampilkan nilai yang telah dikirim melalui sensor ultrasonik tersebut.

3.1 Perancangan Alat

Pada proses perancangan ini alat dan bahan yang digunakan untuk membangun sistem monitoring level air sebagai berikut.

- a. Pipa paralon 5 dim
- b. Pipa paralon 1/4
- c. Kran air
- d. Arduino uno
- e. Modul esp8266
- f. Sensor ultrasonik
- g. Kabel jumper
- h. Lem paralon

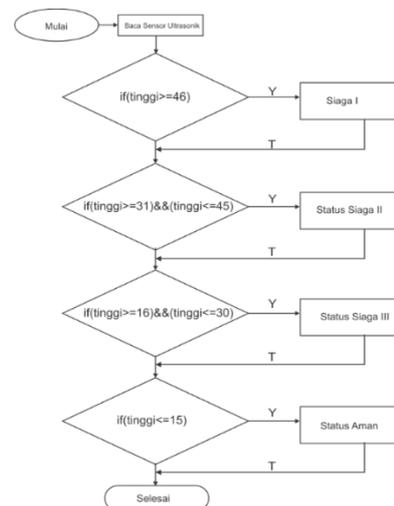
3.2 Cara kerja Sistem



Gambar 4 Proses Perancangan Alat

Gambar 4 menjeaskan proses kerja sistem untuk melakukan monitoring level air, sensor ultrasonik mendeteksi menaikan air kemudian sensor ultrasonik menerima kenaikan air lalu diproses oleh arduino dari arduino data dikirim ke database menggunakan esp8266-01 menggunakan jaringan internet, pada tampilan website data yang diterima setelah diolah pada arduino selanjutnya akan ditampilkan pada halaman pemantauan level air.

3.3 Rancangan Algoritma Sistem



Gambar 5 Flowchat Algoritma Program

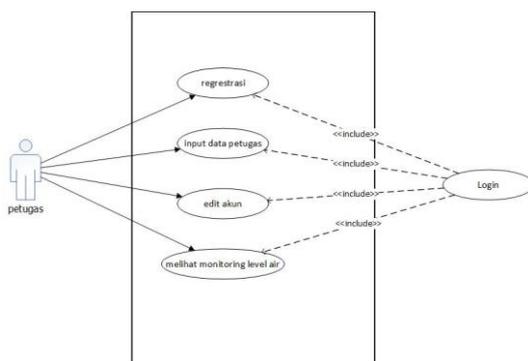
Dilihat dari rancangan *flowchart* program pada gambar 5 sistem pemantauan level air untuk menanggulangi bencana banjir ini, ketika sensor ultrasonik akan membaca kondisi permukaan air. Apabila sensor ultrasonik membaca permukaan air dengan jarak lebih dari 56 cm maka kondisi siaga I (bencana), apabila sensor ultrasonik membaca permukaan air dengan jarak lebih dari 31 cm dan kurang dari 45 cm maka kondisi siaga II, apabila sensor ultrasonik membaca permukaan air dengan jarak lebih dari 16 cm dan kurang dari 30 cm maka kondisi siaga I, kondisi kurang dari 15 maka kondisi aman. Kemudian tanda bahaya akan dikirimkan kepada petugas penjaga pengamat debit air melalui aplikasi website, yang sesuai dengan *flowchart program*. Untuk penentuan ketinggian permukaan air pada perancangan *flowchart* program sistem ini adalah berdasarkan tempat pengujian sistem.

3.3 Perancangan Sistem

Unified Modeling Language (UML) merupakan sebuah bahasa gambar untuk memvisualisasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis objek. *Unified Modeling Language (UML)* bukan merupakan bahasa pemrograman tetapi model-model yang tercipta berhubungan langsung dengan berbagai macam bahasa pemrograman, sehingga memungkinkan melakukan pemetaan langsung dari model-model yang dibuat dengan *Unified Modeling Language (UML)* dengan bahasa pemrograman berorientasi objek seperti java, php dan lain sebagainya[6].

3.1.1 Use Case Diagram

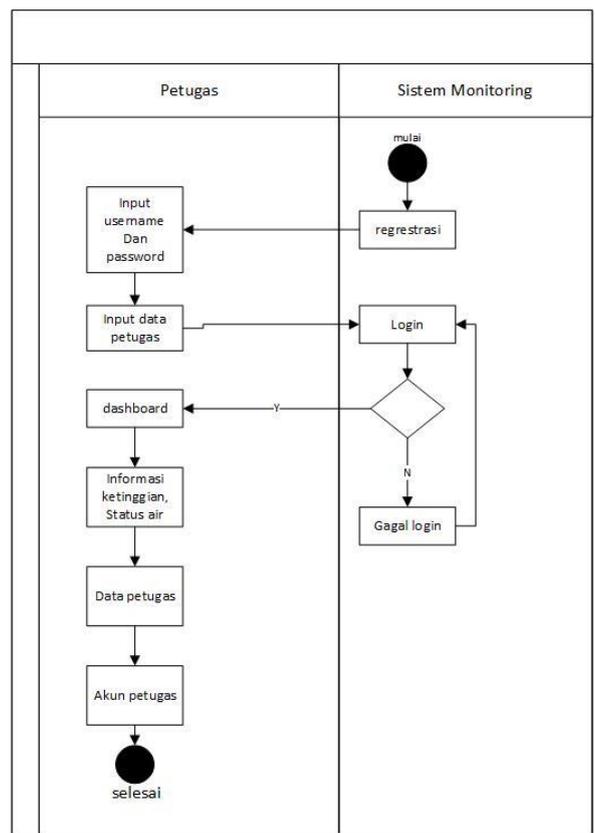
Use Case Diagram merupakan gambaran graphical dari beberapa atau semua aktor, use case, dan diantaranya yang memperkenalkan satu sistem. Use case diagram tidak menjelaskan secara detail tentang penggunaan usecase tetapi hanya memberi gambaran singkat hubungan antar use case, aktor, dan sistem. Proses use case diagram dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Use Case Diagram

3.1.2 Activity Diagram

Activity Diagram adalah bentuk visual dari alur kerja yang berisi aktivitas dan tindakan yang juga dapat berisi sebuah pilihan, atau pengulangan. Dalam *Unified Modeling Language (UML)*, diagram aktivitas dibuat untuk menjelaskan aktivitas komputer maupun alur aktifitas dalam sebuah organisasi. Selain itu diagram aktifitas juga menggambarkan alur kontrol secara garis besar. Berikut merupakan daigram aktivitas yang menggambarkan aktivitas aplikasi monitoring level air. Alur kerja activity diagram dapat dilihat pada gambar 7.

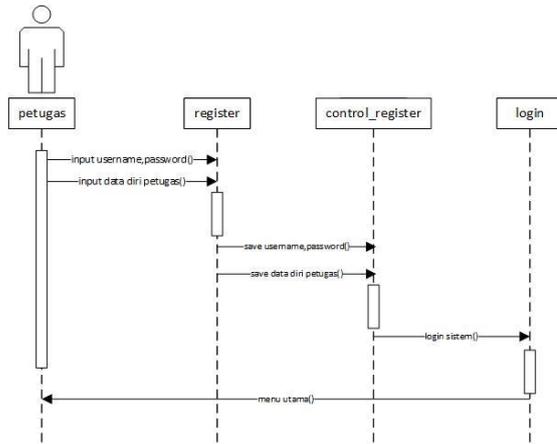


Gambar 7 Aktiviti Diagram

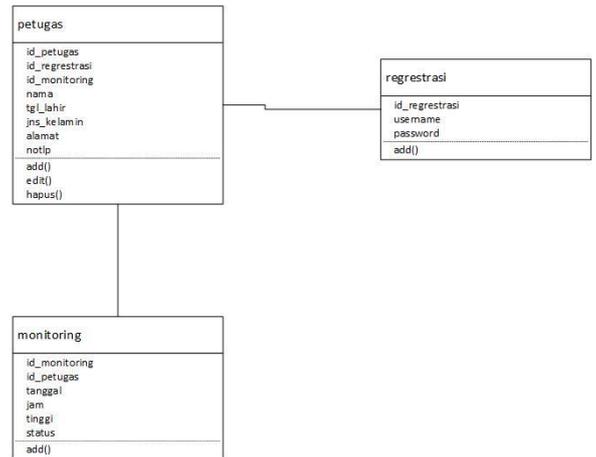
3.1.3 Sequence Diagram

Sequence diagram ini digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah aplikasi untuk menghasilkan output tertentu, dan perubahan apa saja yang terjadi secara internal dan output dari apa yang dihasilkan.

- Sequence diagram registrasi petugas
- Sequence diagram ini menjelaskan langkah-langkah petugas melakukan registrasi. Petugas melakukan registrasi dengan melakukan input username dan password. Sequence diagram registrasi petugas dapat dilihat pada gambar 8.



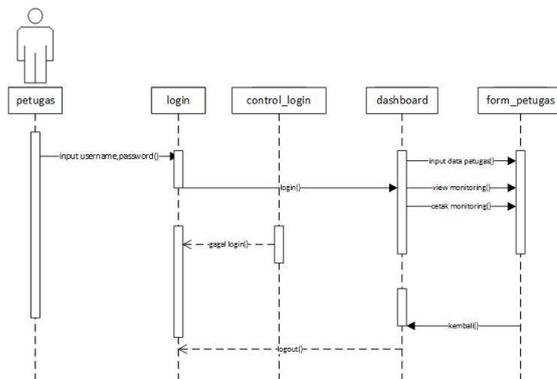
Gambar 8 Sequence diagram petugas



Gambar 10 Sequence diagram login petugas

c. Sequence Diagram Login Petugas

Pada diagram ini petugas melakukan input data petugas yang telah melakukan registrasi dan login, dan juga bisa melakukan pemantauan kenaikan level air. Selain itu petugas juga dapat melakukan cetak data dari dan ke tanggal yang sudah dipilih untuk dicetak. Sequence Diagram Login Petugas dapat dilihat pada gambar 9.



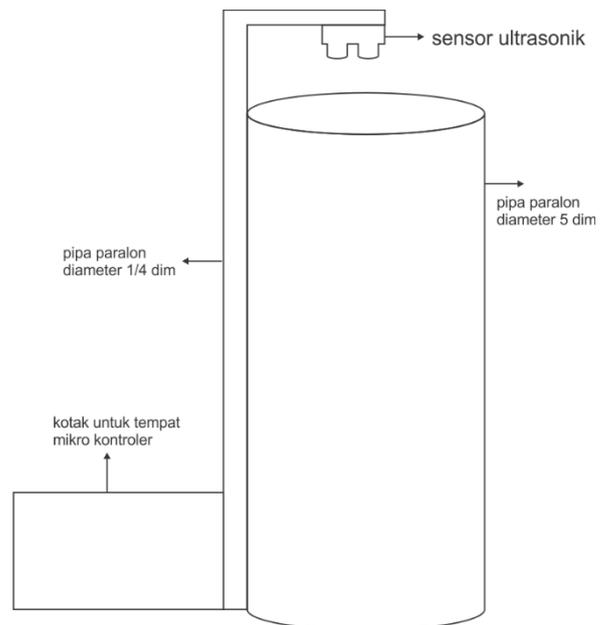
Gambar 9 Sequence diagram login petugas

d. Class diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dari sisi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sebuah sistem. Kelas mewakili atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan suatu variabel yang dimiliki oleh suatu kelas dan mendeskripsikan properti dengan sebaris teks didalam kotak kelas tersebut. Class diagram dapat dilihat pada gambar 10.

3.4 Perancangan alat

Pada tahapan perancangan alat ini dibutuhkan pipa paralon dengan ukuran 5 dim, pipa paralon 1/4, lem paralon dan beberapa modul seperti arduino, sensor ultrasonik, esp8266-01, pcb board, kabel jamper, untuk membuat sistem moitoring level air. Berikut rancangan prototype monitoring kenaikan level air bisa dilihat pada gambar 12.



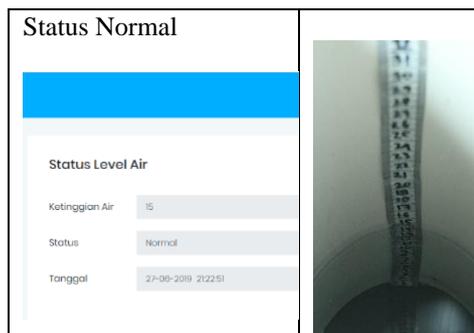
Gambar 11 prototype monitoring level air

3.5 Perancangan Website

Pada prosen perancang website ini menggunakan PHP 7 sebagai bahasa pemrograman. Nantinya website ini digunakan oleh petugas untk memonitoring ketinggian level air yang telah dipasang pada pos pengamat.

4. Hasil Pengujian dan Evaluasi

Pengujian sistem ini dilakukan menggunakan media pipa paralon dengan diameter 140 mm dan tinggi 50 cm. selain itu pengujian sistem ini juga dilakukan pada sungai jarakan yang terdapat di desa Gunungwatu, Kabupaten Karanganyar. Pada Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengujian sistem, pada tabel tersebut terdapat parameter hari, jam, ketinggian sebagai parameter yang dapat disesuaikan dengan keadaan yang riil dan petugas dapat mengetahui hasil pengujian dengan mempertimbangkan status dan level ketinggian air. Berikut merupakan hasil pengujian dengan menggunakan pipa paralon dan pengujian pada sungai.



Gambar 12 Hasil Pengujian menggunakan pipa paralon dengan ststus normal

Pada gambar 12 menunjukkan pengukuran ketinggian air yang ditangkap sensor ultrasonik pada pengujian diatas menunjukkan kondidi ketinggian air adalah 15 cm dengan ststus normal.



Gambar 13 Hasil Pengujian menggunakan pipa paralon dengan status Siaga III

Pada gambar 13 menunjukkan hasil dari pengukuran ketinggian air yang ditangkap oleh sensor ultrasonik pada pengujian menunjukkan kondisi ketinggian air 29 cm dengan ststus siaga III.



Gambar 14 Hasil Pengujian menggunakan pipa paralon dengan status Siaga II

Pada gambar 14 menunjukkan hasil dari pengukuran ketinggian air yang ditangkap oleh sensor ultrasonik pada pengujian menunjukkan kondisi ketinggian air 39 cm dengan ststus siaga II.



Gambar 15 Hasil Pengujian menggunakan pipa paralon dengan ststus Siaga I

Pada gambar 15 menunjukkan hasil dari pengukuran ketinggian air yang ditangkap oleh sensor ultrasonik pada pengujian menunjukkan kondisi ketinggian air 49 cm dengan ststus siaga I.

4.1 Hasil Evaluasi Pengujian

Pada percobaan sistem tersebut mengambil 4 data sampel ketinggian yang dilakukan secara acak. Dari hasil pengujain alat:

- Pembacaan ketinggian permukaan air dapat terbaca oleh sesnor ultrasonik dengan akurat.
- Arduino dapat memproses data ketinggian yang diterima oleh sensor ultrasonik dengan baik.
- Proses pengiriman data dari arduino website dapat terkirim dengan baik dengan catatan terdapat delay 10-15 detik.

5. Penutup

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem monitoring level air yang telah dilaksanakan, sistem bekerja dengan baik, alat mampu mendeteksi perubahan ketinggian air dan mengirimkan status perubahan ketinggian ke website. Pembacaan sensor ultrasonik terhadap permukaan air sudah sesuai dengan batas ukur ketinggian air yang terdapat pada parabol. Tampilan website sesuai dengan angka dan status yang telah ditetapkan. Tampilan website memudahkan petugas untuk memantau perubahan ketinggian level permukaan air, untuk kemudian apabila terjadi siaga II petugas dapat melakukan himbauan peringatan dini terhadap warga sekitar agar tetap waspada pada bencana banjir, dan memberi informasi kepada petugas penanggulangan bencana.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Murbawan, I. Ma'rif, A. dan Manan, A. (2017), *Kesiapsiagaan rumah tangga dalam mengantisipasi bencana banjir di daerah aliran sungai (das) wangu, Jurnal Ecogreen*, 3(1), 59–69.
- [2]. Hernandhi, desi tri Astuti, endang siti dan Priambada, S. (2018), *Desain Sistem Informasi Pemasaran Berbasis Website Untuk Promosi (Studi Kasus pada Kedai Ayam Geprak & Sambal Bawang Malang)*, *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* , 55(1), 1–10.
- [3]. Michael, . dan Gustina, D. (2019), *Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino*, *Jurnal IKRA-ITH Informatika*, 3(2), 59–66
- [4]. Payudha, J. Pane, usti fatimah sari sitorus Saniman dan Raharjo, S. (2019), *Implementasi Metode Fuzzy Untuk Sistem Identifikasi Kadar Elektrolit Untuk Mengukur Tingkat Kesuburan Tanah Berbasis Mikrokontroler Arduino*, *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 2(1), 92–106
- [5]. Pramesari, B.N. dan Anwar, S.N. (2018), *Rancangan uml sistem pendukung keputusan pemilihan sepatu dengan metode ahp berbasis android*, *jurnal teknologi informasi universitas stikubank*, 1(1), 978–979.
- [6]. Santoso, R.P. Kurniawan, W. dan Setyawan, gembong E. (2018), *Perancangan Sistem Pemetaan Ruang Secara Dua Dimensi Menggunakan Perancangan Sistem Pemetaan Ruang Secara Dua Dimensi Menggunakan Sensor Ultrasonik*, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, (April), 192-205.