

SIMULASI SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR SUNGAI DI LODAGUNG MENGGUNAKAN SENSOR HC-SR04 DENGAN WEB SERVICE REST API

Jourdan Aulia Hafidh

Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informatika, Universitas Islam Balitar, Jalan Majapahit No.2-4 Sananwetan, Kecamatan Sananwetan, Kota Blitar, Jawa Timur 66137
jordanhafidh18@gmail.com

Abstrak

Garis ukur atau biasa disebut pascal disekitar pintu air sangat penting bagi pengawas pintu air. Garis ukur sangat besar pengaruhnya disaat air sungai meluap karena hujan. Namun, karena hal tersebut masih memiliki pengaruh bahaya seperti saat pengawas pintu air melihat garis ukur disaat turun hujan, resiko dalam pekerjaan semakin membahayakan. Penulis pada penelitian ini telah mengembangkan sebuah simulasi pengukuran ketinggian secara otomatis dimana alat ukur ketinggian air secara otomatis ini berguna dan dapat diterapkan dengan semestinya dilapangan yang tidak terdapat pascal atau garis ukur disekitar pintu air. Hasil pengukuran tersebut diterima langsung ditampilkan halaman web dan tersimpan dalam database. Dalam simulasi pengukuran ketinggian air secara otomatis ini terdapat 2 keadaan yaitu hujan dan kemarau dimana dalam 2 keadaan tersebut telah diambil dari data lokasi dan memiliki 3 fase, air kering, air normal dan air meluap. Dalam 2 keadaan hujan dan kemarau memiliki batas ketinggian yang berbeda.

Kata kunci : *pascal, layout, database*

1. Pendahuluan

Pengendalian dengan pengukuran didalam operasional bangunan ukur secara konvensional di Lodagung (Lodoyo – Tulungagung) memiliki banyak keterbatasan terutama menyangkut masalah mutu dan efisiensi. Pengontrolan yang dilakukan oleh petugas setiap pengerjaannya yang harus memonitoring dan mencatat ketinggian air maupun volume air yang mengalir . Namun untuk pengukuran, petugas masih melakukan tugasnya secara manual dengan cara melihat ketinggian air dan volume air yang mengalir dengan langsung melihat garis ukur yang tertulis pada dinding tembok sungai dan tidak jarang menggunakan tiang sebagai meteran yang di tancapkan ke dasar sungai untuk mengukur ketinggian air di sungai. Padahal mengukur hal tersebut tidak efisien karena dalam pengukuran ketinggian air tersebut terdapat gelombang air yang terkadang membuat pengukuran masih terbilang asal – asal an sehingga dalam pencatatan sebagai laporan masih dicatat secara manual dengan menggunakan buku laporan harian dan seadanya dalam mencatat hal tersebut. Sebab dengan sistem manual tersebut bisa menimbulkan cukup masalah serta pengecekan jadi terlambat, nilai kerugian pun akan muncul, untuk itu perlu dipilih teknologi yang tepat, mudah dan berdayaguna dalam operasional.

Berdasarkan penelitian diatas peneliti menerapkan sebuah laporan skripsi yang berjudul

“Simulasi Sistem Monitoring Ketinggian Air sungai Di Lodagung menggunakan Sensor HC-SR04 dengan Web Service REST API”.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Kajian Pustaka

Bagian ini menerangkan tentang perkembangan terkini tentang topik tulisan ini, yaitu berupa hasil – hasil apa saja yang telah dicapai sebelumnya yang sejenis maupun hal – hal yang belum dicapai terkait topik ini. Yang menjadi kajian dalam penulisan ini ialah berjudul ”rancang bangun alat pendeteksi ketinggian air berbasis Arduino” dan juga ” rancang bangun monitoring ketinggian air dan sistem kontrol pada pintu air berbasis Arduino dan SMS gateway”. Hasil tersebut ditujukan untuk waduk dan hasil pengukuran air dikirim dengan SMS (*Short Message Service*), berbeda dengan penulisan ini guna untuk pintu air dan hasil pengukuran ketinggian air dikirimkan kedalam web *layout* yang tersimpan dalam *database*.

2.2 Dasar Teori

Teori yang digunakan pada pembuatan simulasi monitoring ketinggian air ini menggunakan sistem otomatis, dimana dalam pengukuran tersebut terdapat sensor ultrasonik HC-SR04 yang berguna sebagai pembaca atau pengukur ketinggian air, dalam beberapa hal tersebut didukung oleh Arduino untuk

menjalankan beberapa komponen yang digunakan dalam pembuatan simulasi monitoring ketinggian air, beberapa komponen yang dimaksudkan, yaitu:

2.2.1 Sensor HC-SR04



Gambar 1. Sensor HC-SR04

Sensor jarak ultrasonik HC-SR04 adalah sensor 40 KHz. HC-SR04 merupakan sensor ultrasonik yang dapat digunakan untuk mengukur jarak antara penghalang dan sensor. Sensor ketinggian level air sungai yang digunakan pada penelitian ini menggunakan prinsip kerja hukum pemantulan gelombang bunyi (gelombang ultrasonik), yang dimanfaatkan sebagai media untuk menghitung level ketinggian air sungai. Gelombang Ultrasonik adalah gelombang yang mempunyai besaran frekuensi lebih dari 20 KHz dan bekerja berdasarkan pantulan gelombang suara. Gelombang ultrasonik bisa merambat pada medium padat, cair dan gas.

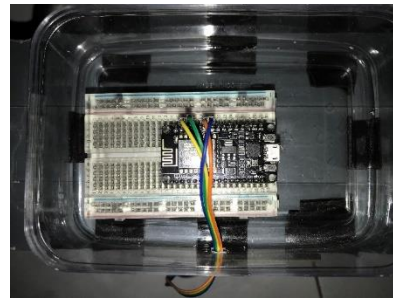
2.2.2 nodeMCU



Gambar 2. nodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat open source. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266. dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. [Sumardi, 2016] Istilah nodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan dari pada perangkat keras *development kit* nodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266.

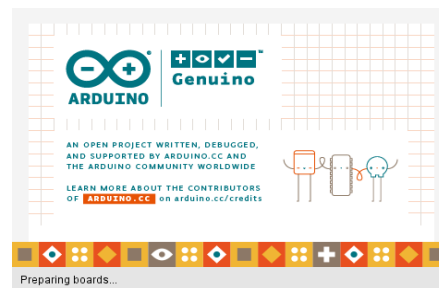
2.2.3 Breadboard



Gambar 3. Breadboard

Breadboard atau sering juga disebut project board adalah sejenis papan rangkaian yang umum digunakan untuk mencoba sebuah rangkaian elektronika, sebelum rangkaian elektronika tersebut dicetak pada papan rangkaian tercetak (PCB). Dengan memanfaatkan breadboard, komponen-komponen elektronik yang dipakai tidak akan rusak dan dapat digunakan kembali untuk membuat rangkaian yang lain. Breadboard umumnya terbuat dari plastik dengan banyak lubang-lubang di atasnya. Lubang-lubang pada breadboard diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya.

2.2.4 IDE Arduino



Gambar 4. Software Arduino

Software Arduino yang akan digunakan adalah *driver library* nodeMCU ESP8266 dan IDE. IDE diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. IDE Arduino adalah *software* canggih yang ditulis dengan menggunakan bahasa Java.

2.2.5 Pengujian program

Dalam menghitung perbandingan keduanya menggunakan rumus selisih dari hasil perbandingan kondisi sebenarnya dan hasil pengukuran sensor Ultrasonik HC-SR04 berdasarkan skala yang sudah ditentukan (Andayani, Indrasari, & Iswanto, 2016).

Berikut rumus yang digunakan sebagai perhitungan pengujian program,

$$bs = bMax_{ultrasonik} - \frac{bMin_{talang} \times skala}{bMax_{ultrasonik}}$$

Keterangan rumus tersebut bisa dijelaskan bahwa variabel *bs* merupakan batas sensor yang digunakan sebagai output pengukuran air, untuk *bMax_{ultrasonik}* merupakan batas maksimal sensor Ultrasonik HC-SR04 dan *bMin_{talang}* talang adalah batas minimal pada talang air yang dikalikan dengan skala 1:300.

Table 1. Status Keadaan Sungai

Keadaan	Status	Ketinggian
Kemarau	Air kering	0cm – 25cm
	Air normal	25cm – 50cm
	Air meluap	50cm
Hujan	Air kering	0cm – 50cm
	Air normal	50cm – 100cm
	Air meluap	100cm

3. Metode Penelitian

3.1 Tahapan Penelitian

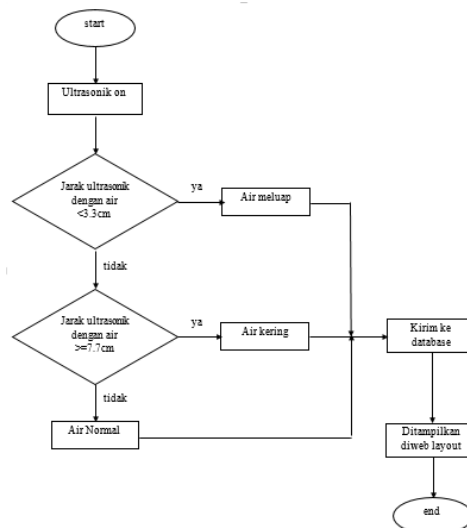
Tahapan – tahapan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

1) Tahap Observasi

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah mengobservasi perlunya bangunan ukur di sekitar pintu air. Proses ini dilakukan dengan studi lapangan. Studi lapangan ini dilakukan dengan cara observasi langsung di daerah yang terdapat pintu air dengan bangunan ukur di daerah Blitar. Observasi yang dilakukan dengan cara melihat keadaan dipintu air. Hasilnya yaitu tidak terdapat garis ukur atau pascal pada pintu air tersebut.

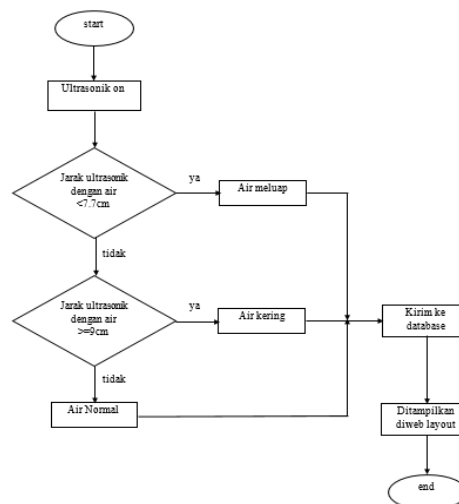
2) Tahap Desain

Pada tahap ini peneliti menyusun rencana pembuatan prototipe pengukur ketinggian air secara otomatis dengan menggunakan flowchart. Flowchart adalah suatu bagan yang terdiri dari berbagai simbol yang menunjukkan langkah-langkah atau alur suatu program. Flowchart digunakan untuk menggambarkan langkah-langkah kerja dari sistem yang dibuat, sehingga memudahkan dalam proses pembuatan. Acuan dalam pembuatan flowchart adalah spesifikasi produk yang telah dibuat.



Gambar 5. Flowchart Keadaan Hujan

Dalam flowchart keadaan hujan dapat dijelaskan dari start kemudian inisialisasi ultrasonik on, setelah ultrasonik on akan membaca jarak pengukuran dalam keadaan hujan dimana jarak kurang dari 3.3cm jika ya dinyatakan air meluap jika tidak akan terbaca pada air normal, lalu jika jarak pengukuran lebih dari sama dengan 7.7cm jika terbaca ya maka dinyatakan air kering jika tidak dinyatakan air normal, lalu pada pengukuran tersebut akan dikirim kedalam database lalu ditampilkan dalam web layout dan selesai.



Gambar 6. Flowchart Keadaan Kemarau

Dalam flowchart keadaan kemarau dapat dijelaskan dari start kemudian inisialisasi ultrasonik on, setelah ultrasonik on akan membaca jarak pengukuran dalam keadaan kemarau dimana jarak kurang dari 7.7cm jika ya dinyatakan air meluap jika tidak akan terbaca pada air normal, lalu jika jarak pengukuran lebih dari sama dengan 9cm jika terbaca ya maka dinyatakan air kering jika tidak dinyatakan air normal, lalu pada pengukuran tersebut akan

dikirim kedalam database lalu ditampilkan dalam web layout dan selesai.

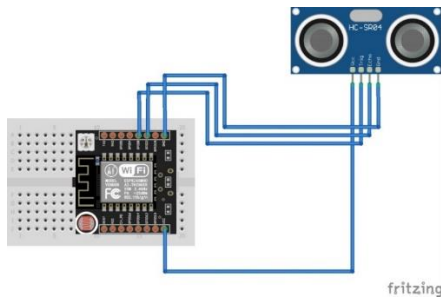
3) Tahap Pengembangan

Pengembangan aplikasi adalah tahap merealisasikan apa yang telah dibuat dalam tahap desain agar menjadi sebuah produk. Hasil akhir dari tahap ini adalah sebuah produk yang akan diujicobakan.



Gambar 7. Diagram Blok Alat

Pada gambar diagram blok alat terdapat beberapa susunan bahan dan alat, yaitu: Kotak pelindung mikrokontroler nodeMCU, Sensor ultrasonik sebagai pengukur ketinggian, pintu air manual, dan talang air sebagai simulasi air.



Gambar 8. Perancangan Sistem

Untuk Pin yang terdapat pada Sensor Ultrasonic adalah VCC, Trig, Echo dan GND (Ground). Jalur yang terhubung ke nodeMCU adalah VCC dihubungkan ke pin 3.3V lalu jalur Trig menuju ke pin D1 dan Echo ke pin D2 untuk GND (Ground) menuju ke pin GND (Ground).

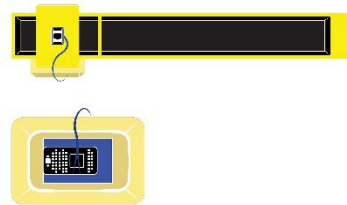
Table 2. Jalur Rangkaian NodeMCU ke Sensor Ultrasonik

	VCC	-
3.3V	PinTrig	
- D1	pinEcho	
- D2	GND	-
GND		

4) Tahap Implementasi

Tahap implementasi ini yaitu menerapkan rancangan prototipe pengukuran ketinggian air yang

telah dikembangkan secara nyata, misalkan di area sungai yang terdapat pintu air bangunan ukur yang memungkinkan untuk melakukan pengujian/uji coba hasil pengembangan tersebut. Kemudian dilakukan evaluasi awal untuk memberi umpan balik (feed back) pada penerapan prototipe pengukuran ketinggian air secara otomatis tersebut ditempat berikutnya.



Gambar 9. Rancangan Alat

5) Tahap Evaluasi

Evaluasi adalah proses untuk menganalisis prototipe pada tahap implementasi masih terdapat kekurangan dan kelemahan atau tidak. Apabila sudah tidak terdapat revisi lagi, maka media layak digunakan.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

3.2.1 Observasi

Observasi adalah pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung ke objek penelitian untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan (Riduwan, 2004 : 104).

Teknik observasi sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis hendaknya dilakukan pada subyek yang secara aktif mereaksi terhadap obyek. Adapun kriteria yang hendak diperhatikan oleh observer antara lain:

- 1) Memiliki pengetahuan yang cukup terhadap obyek yang hendak diteliti.
- 2) Pemahaman tujuan umum dan tujuan khusus penelitian yang dilaksanakannya.
- 3) Penentuan cara dan alat yang dipergunakan dalam mencatat data.
- 4) Penentuan kategori pendapatan gejala yang diamati.
- 5) Pengamatan dan pencatatan harus dilaksanakan secara cermat dan kritis.
- 6) Pencatatan setiap gejala harus dilaksanakan secara terpisah agar tidak saling mempengaruhi.
- 7) Pemilihan pengetahuan dan keterampilan terhadap alat dan cara mencatat hasil observasi.

3.2.2 Wawancara

Teknik pengumpulan data yang sangat mendukung adalah wawancara. Wawancara dalam

penelitian ini menggunakan wawancara tak terstruktur (*Unstructured Interview*) yaitu wawancara yang bebas dan peneliti hanya berpedoman pada garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Pada penelitian ini wawancara dilakukan kepada pengawas pintu air untuk mendapatkan informasi terkait data – data yang relevan dengan penelitian ini. Wawancara dilakukan dengan cara bertatap muka langsung dengan pihak – pihak terkait. Adapun daftar pertanyaan yang peneliti ajukan dapat dilihat pada laporan halaman lampiran.

3.2.3 Pengujian Sistem

Penelitian ini dilakukan pengujian sistem guna mengetahui kondisi keadaan dilokasi dan untuk membandingkan sistem simulasi yang peneliti buat. Pengujian sistem dibedakan berdasarkan kondisi musim dan waktu, selebihnya data pengujian kondisi lokasi secara umum dapat dilihat pada gambar tabel dibawah ini.

No	Kondisi	Musim	Waktu	Batas minimal(cm)	Batas maksimal(cm)
1	Kering	kemarau	Pagi	0cm	28cm
			Malam	0cm	25cm
		hujan	Pagi	0cm	26cm
			malam	0cm	30cm
2	Normal	kemarau	Pagi	25cm	28cm
			Malam	25cm	25cm
		hujan	Pagi	50cm	26cm
			Malam	50cm	30cm
3	Meluap	kemarau	Pagi	50cm	28cm
			malam	50cm	25cm
		hujan	Pagi	100cm	26cm
			Malam	100cm	30cm

Gambar 10. Kondisi Lokasi Pengujian Sistem

4. Penelitian dan Pembahasan

4.1 Hasil Pengujian

Dalam perancangan tersebut telah diuji coba beberapa kali untuk alat bekerja sesuai dengan apa yang telah diimplementasikan. Untuk panjang talang air tersebut telah diukur dengan ukuran 1 meter, lebar talang air 13centimeter dan tinggi talang air 10centimeter. Dimana untuk perbandingan data dilakukan menggunakan rumus dan ujicoba perbandingan menggunakan simulasi dan perbandingan data dilokasi. Namun agar keadaan simulasi tidak melebihi batas aslinya diambil skala 1:300. Dalam pengukuran alat untuk simulasi kemungkinan masih dalam skala yang bisa lebih atau kurang dari semestinya. Untuk data yang diambil dengan alokasi waktu 7 hari pengukuran dilokasi, dalam hasil pengukuran dilokasi dapat dilihat pada gambar tabel dibawah ini:

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	
		Pagi	Malam
12-08-2020	Hujan	5cm	22cm
13-08-2020	Hujan	26cm	30cm
14-08-2020	Terang	28cm	29cm
15-08-2020	Terang	22cm	20cm
16-08-2020	Terang	20cm	19cm
17-08-2020	Terang	17cm	16cm
18-08-2020	Terang	14cm	12cm
19-08-2020	Terang	10cm	Tidak diketahui

Gambar 11. Kondisi Nyata Dilokasi

Data pengukuran nyata untuk lokasi:

1. Musim kemarau.
 - Air kering : 0m ± diambil dari mercu.
 - Air normal : 0.25m ± keadaan nyata / 25cm ± diambil dari mercu.
 - Air meluap : 0.50m ± keadaan nyata / 50cm ± diambil dari mercu.
2. Musim Hujan.
 - Air kering : 0m + diambil dari mercu.
 - Air normal : 0.5m + keadaan nyata / 50cm + diambil dari mercu.
 - Air meluap : 1m ± keadaan nyata / 100cm ± diambil dari mercu.

Maka dalam pengukuran menggunakan rumus yaitu,

$$bs = bMax_{ultrasonik} - \frac{bMin_{talang} \times Skala}{bMax_{ultrasonik}}$$

yang artinya batas maksimal alat sensor dikurangi batas minimal talang air dikali skala lalu dibagi batas maximal alat sensor. Menghitung keadaan hujan untuk mendapatkan nilai pengukuran yang sesuai untuk talang air dengan menghitung sesuai skalanya.

$$50 \times \frac{1}{300} = \frac{1}{6} \times 10 = \frac{2.133}{10} = 7.7cm$$

Untuk nilai 7.7cm tersebut diambil dari air normal keadaan hujan yang telah dihitung sesuai dengan rumus, 7.7cm untuk air normal keadaan hujan.

$$1000 \times \frac{1}{300} = \frac{10}{3} \times 10 = \frac{100}{3} = \frac{6.67}{10} = 3.33cm$$

Untuk nilai 3.33cm diambil dari air meluap keadaan hujan yang telah dihitung sesuai dengan rumus, 3.3cm untuk air meluap keadaan hujan. Untuk keadaan kemarau diambil pengukuran air normal yang dihitung dengan rumus yaitu,

$$25 \times \frac{1}{300} = \frac{1}{12} \times 10 = \frac{0.83}{10} = 9.17cm.$$

Dalam nilai 9.17cm dibulatkan menjadi 9cm agar dalam pengukuran ketinggian ditalang air masih dapat terhitung karena posisi yang dihitung telah

mendekati batas maksimal tinggi talang air. Dalam pengukuran ketinggian air dilakukan ujicoba pengukuran ketinggian air dalam beberapa fase yaitu keadaan kemarau dan keadaan hujan. Dalam hasil ujicoba dapat dilihat pada penelitian ini. Pada tahap ini akan dilakukan ujicoba keadaan hujan, dimana dalam pengukuran waktu untuk percobaan alat pada setiap 10 detik mewakili pengukuran 1 hari pada kondisi nyata dilokasi.

4.2 Uji coba keadaan Hujan

4.2.1 Keadaan air kering

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Pagi		
12-08-2020	Hujan	5cm	10.00 cm	Air kering
13-08-2020	Hujan	26cm	10.00 cm	Air kering
14-08-2020	Terang	28cm	10.00 cm	Air kering
15-08-2020	Terang	22cm	10.00 cm	Air kering
16-08-2020	Terang	20cm	10.00 cm	Air kering
17-08-2020	Terang	17cm	10.00 cm	Air kering
18-08-2020	Terang	14cm	10.00 cm	Air kering
19-08-2020	Terang	10cm	10.00 cm	Air kering

Gambar 12. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Pagi Hari

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Malam		
12-08-2020	Hujan	22cm	10.00 cm	Air kering
13-08-2020	Hujan	30cm	10.00 cm	Air kering
14-08-2020	Terang	29cm	10.00 cm	Air kering
15-08-2020	Terang	20cm	10.00 cm	Air kering
16-08-2020	Terang	19cm	10.00 cm	Air kering
17-08-2020	Terang	16cm	10.00 cm	Air kering
18-08-2020	Terang	12cm	10.00 cm	Air kering
19-08-2020	Terang	Tidak diketahui	10.00 cm	Air kering

Gambar 13. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Malam Hari

Dalam uji coba keadaan air kering memperlihatkan hasil perbandingan yang telah didapatkan melalui perhitungan rumus.

4.2.2 Keadaan air normal

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Pagi		
12-08-2020	Hujan	5cm	6.00 cm	Air normal
13-08-2020	Hujan	26cm	6.00 cm	Air normal
14-08-2020	Terang	28cm	6.00 cm	Air normal
15-08-2020	Terang	22cm	6.00 cm	Air normal
16-08-2020	Terang	20cm	6.00 cm	Air normal
17-08-2020	Terang	17cm	6.00 cm	Air normal
18-08-2020	Terang	14cm	6.00 cm	Air normal
19-08-2020	Terang	10cm	6.00 cm	Air normal

Gambar 14. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Pagi Hari

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Malam		
12-08-2020	Hujan	22cm	6.00 cm	Air normal
13-08-2020	Hujan	30cm	6.00 cm	Air normal
14-08-2020	Terang	29cm	6.00 cm	Air normal
15-08-2020	Terang	20cm	6.00 cm	Air normal
16-08-2020	Terang	19cm	6.00 cm	Air normal
17-08-2020	Terang	16cm	6.00 cm	Air normal
18-08-2020	Terang	12cm	6.00 cm	Air normal
19-08-2020	Terang	Tidak diketahui	6.00 cm	Air normal

Gambar 15. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Malam Hari

Dalam uji coba keadaan air normal memperlihatkan hasil perbandingan yang telah didapatkan melalui perhitungan rumus.

4.2.3 Keadaan air meluap

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Pagi		
12-08-2020	Hujan	5cm	2.00 cm	Air meluap
13-08-2020	Hujan	26cm	2.00 cm	Air meluap
14-08-2020	Terang	28cm	2.00 cm	Air meluap
15-08-2020	Terang	22cm	2.00 cm	Air meluap
16-08-2020	Terang	20cm	2.00 cm	Air meluap
17-08-2020	Terang	17cm	2.00 cm	Air meluap
18-08-2020	Terang	14cm	2.00 cm	Air meluap
19-08-2020	Terang	10cm	2.00 cm	Air meluap

Gambar 16. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Pagi Hari

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Malam		
12-08-2020	Hujan	22cm	2.00 cm	Air meluap
13-08-2020	Hujan	30cm	2.00 cm	Air meluap
14-08-2020	Terang	29cm	2.00 cm	Air meluap
15-08-2020	Terang	20cm	2.00 cm	Air meluap
16-08-2020	Terang	19cm	2.00 cm	Air meluap
17-08-2020	Terang	16cm	2.00 cm	Air meluap
18-08-2020	Terang	12cm	2.00 cm	Air meluap
19-08-2020	Terang	Tidak diketahui	2.00 cm	Air meluap

Gambar 17. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Malam Hari

Dalam uji coba keadaan air meluap memperlihatkan hasil perbandingan yang telah didapatkan melalui perhitungan rumus.

4.3 Uji coba keadaan kemarau

4.3.1 Keadaan air kering

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Pagi		
12-08-2020	Hujan	5cm	10.00 cm	Air kering
13-08-2020	Hujan	26cm	10.00 cm	Air kering
14-08-2020	Terang	28cm	10.00 cm	Air kering
15-08-2020	Terang	22cm	10.00 cm	Air kering
16-08-2020	Terang	20cm	10.00 cm	Air kering
17-08-2020	Terang	17cm	10.00 cm	Air kering
18-08-2020	Terang	14cm	10.00 cm	Air kering
19-08-2020	Terang	10cm	10.00 cm	Air kering

Gambar 18. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Malam Hari

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Malam		
12-08-2020	Hujan	22cm	10.00 cm	Air kering
13-08-2020	Hujan	30cm	10.00 cm	Air kering
14-08-2020	Terang	29cm	10.00 cm	Air kering
15-08-2020	Terang	20cm	10.00 cm	Air kering
16-08-2020	Terang	19cm	10.00 cm	Air kering
17-08-2020	Terang	16cm	10.00 cm	Air kering
18-08-2020	Terang	12cm	10.00 cm	Air kering
19-08-2020	Terang	Tidak diketahui	10.00 cm	Air kering

Gambar 19. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Malam Hari

Dalam uji coba keadaan air kering memperlihatkan hasil perbandingan yang telah didapatkan melalui perhitungan rumus.

4.3.2 Keadaan air normal

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Pagi		
12-08-2020	Hujan	5cm	8.00 cm	Air normal
13-08-2020	Hujan	26cm	8.00 cm	Air normal
14-08-2020	Terang	28cm	8.00 cm	Air normal
15-08-2020	Terang	22cm	8.00 cm	Air normal
16-08-2020	Terang	20cm	8.00 cm	Air normal
17-08-2020	Terang	17cm	8.00 cm	Air normal
18-08-2020	Terang	14cm	8.00 cm	Air normal
19-08-2020	Terang	10cm	8.00 cm	Air normal

Gambar 20. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi pagi hari

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Malam		
12-08-2020	Hujan	22cm	8.00 cm	Air normal
13-08-2020	Hujan	30cm	8.00 cm	Air normal
14-08-2020	Terang	29cm	8.00 cm	Air normal
15-08-2020	Terang	20cm	8.00 cm	Air normal
16-08-2020	Terang	19cm	8.00 cm	Air normal
17-08-2020	Terang	16cm	8.00 cm	Air normal
18-08-2020	Terang	12cm	8.00 cm	Air normal
19-08-2020	Terang	Tidak diketahui	8.00 cm	Air normal

Gambar 21. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Malam Hari

Dalam uji coba keadaan air normal memperlihatkan hasil perbandingan yang telah didapatkan melalui perhitungan rumus.

4.3.3 Keadaan air meluap

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Pagi		
12-08-2020	Hujan	5cm	5.00 cm	Air meluap
13-08-2020	Hujan	26cm	5.00 cm	Air meluap
14-08-2020	Terang	28cm	5.00 cm	Air meluap
15-08-2020	Terang	22cm	5.00 cm	Air meluap
16-08-2020	Terang	20cm	5.00 cm	Air meluap
17-08-2020	Terang	17cm	5.00 cm	Air meluap
18-08-2020	Terang	14cm	5.00 cm	Air meluap
19-08-2020	Terang	10cm	5.00 cm	Air meluap

Gambar 22. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Pagi Hari

Tgl-bln-thn	Cuaca	Waktu	Jarak	keterangan
		Malam		
12-08-2020	Hujan	22cm	5.00 cm	Air meluap
13-08-2020	Hujan	30cm	5.00 cm	Air meluap
14-08-2020	Terang	29cm	5.00 cm	Air meluap
15-08-2020	Terang	20cm	5.00 cm	Air meluap
16-08-2020	Terang	19cm	5.00 cm	Air meluap
17-08-2020	Terang	16cm	5.00 cm	Air meluap
18-08-2020	Terang	12cm	5.00 cm	Air meluap
19-08-2020	Terang	Tidak diketahui	5.00 cm	Air meluap

Gambar 23. Perbandingan Simulasi Dengan Lokasi Malam Hari

Dalam uji coba keadaan air meluap memperlihatkan hasil perbandingan yang telah didapatkan melalui perhitungan rumus.

4.4 Pembahasan

Dalam pengukuran tersebut awal dari proses pengukuran adalah disaat nodeMCU terhubung dengan arus listrik, kode program yang sudah berada pada mikrokontroler akan membaca sesuai dengan yang telah diprogramkan, dengan itu sensor akan langsung membaca dengan memberikan gelombang ultrasonik, disaat hasil pengukuran dari sensor ultrasonik, dari kode program database akan menerima hasil pengukuran tersebut dan tersimpan pada database dengan koneksi wifi via web servis. Pada kode program yang telah diinputkan pada database yang telah terhubung dengan web servis, hasil dari pengukuran akan ditampilkan juga pada laman web layout dimana hasil pengukuran tersebut juga memberikan notifikasi keterangan yang memiliki 3 fase yaitu, air kering, air normal dan air meluap. Peneliti menggunakan SSID tethering internet dari handphone yang sinyal tersebut telah ditangkap oleh modul wifi nodeMCU. Dalam pembuatan simulasi pengukur ketinggian air, peneliti

telah menghitung ukuran ketinggian untuk talang air dengan cara mengukur secara manual menggunakan perhitungan,

$$50 \times \frac{1}{300} = \frac{1}{6} \times 10 = \frac{2.133}{10} = 7.7\text{cm}.$$

Untuk nilai 7.7cm tersebut diambil dari air normal keadaan hujan yang telah dihitung sesuai dengan rumus, 7.7cm untuk air normal keadaan hujan.

$$1000 \times \frac{1}{300} = \frac{10}{3} \times 10 = \frac{100}{3} = \frac{6.67}{10} = 3.33\text{cm}.$$

Untuk nilai 3.33cm diambil dari air meluap keadaan hujan yang telah dihitung sesuai dengan rumus, 3.3cm untuk air meluap keadaan hujan. Untuk keadaan kemarau diambil pengukuran air normal yang dihitung dengan perhitungan yaitu,

$$25 \times \frac{1}{300} = \frac{1}{12} \times 10 = \frac{0.83}{10} = 9.17\text{cm}.$$

Dalam nilai 9.17cm dibulatkan menjadi 9cm. Dari perhitungan tersebut peneliti mengambil data hasil dari survey dilapangan dengan mengukur keadaan nyata, dan dibandingkan dengan simulasi uji coba guna mendapatkan nilai kondisi untuk keadaan ditalang air.

5. Kesimpulan dan saran

5.1 Kesimpulan

Alat simulasi pengukur ketinggian air menggunakan sistem mikrokontroler ini dapat disimpulkan, yaitu:

- 1 Dalam mendeteksi ketinggian air menggunakan sensor Ultrasonik peneliti memasukkan kode program kedalam mikrokontroler yang telah terhubung dengan sensor Ultrasonik dengan nilai pengukuran yang telah dirumuskan.
- 2 Peneliti menampilkan hasil pengukuran tersebut menggunakan web servis via REST API. Pada keadaan hujan nilai fase air kering harus lebih dari 7.7cm lalu untuk fase air normal berada diantara 3.3cm dan 6cm, pada fase air meluap harus kurang dari 3.3cm. Untuk keadaan kemarau jika air kurang dari 7.7cm maka air dinyatakan meluap, lalu jika sebaliknya air lebih dari 9cm dinyatakan air kering dan untuk fase air normal pengukuran air diantara 7.7cm sampai dengan 8cm.
- 3 Dalam membandingkan hasil pengukuran simulasi dengan hasil pengukuran nyata dilokasi, peneliti menggunakan rumus perhitungan guna menentukan tinggi batas pada talang dengan skala yang telah ditentukan yaitu 1:300. Berdasarkan hasil pengukuran dalam rumus tersebut peneliti mendapatkan hasil untuk pernyataan dilokasi dalam keadaan hujan dan kemarau dengan 3 fase yaitu, air kering, air

normal dan air meluap, dimana fase tersebut guna untuk menghasilkan perbandingan antara simulasi dan keadaan nyata dilokasi.

5.2 Saran

- 1 Berdasarkan apa yang telah disarankan diatas peneliti disarankan:
- 2 Untuk peneliti diharapkan pengukuran tersebut dilakukan secara real time atau terus menerus.
- 3 Pada komponen sensor ultrasonik diberikan pelindung agar pada saat pengukuran tidak terkena air.
- 4 Dalam penerapan dilapangan arus listrik kemungkinan bisa diganti dengan cell surya jika benar – benar diterapkan dilokasi.
- 5 Dengan menambahkan fitur yang menarik dalam pengukuran, seperti pengolahan data sungai.

Untuk penerapan peneliti bisa menambahkan kapan terjadinya sungai meluap dan kering dengan menggunakan metode prediksi.

Daftar Pustaka:

- Anan, M. (2019). RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM MONITORING KETINGGIAN AIR LAUT BERBASIS ARDUINO DAN SMS (SHORT MESSAGE SERVICE). *Teknik Elektro*.
- Akhiruddin. (2018). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN AIR SUNGAI SEBAGAI PERINGATAN DINI BANJIR BERBASIS ARDUINO NANO. *Journal of Electrical Technology*, Vol. 3, No.3.
- Andayani, M., Indrasari, W., & Iswanto, B. H. (2016). KALIBRASI SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 SEBAGAI SENSOR PENDETEKSI JARAK PADA PROTOTYPE SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA BANJIR. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016*.
- Ardiansyah, J. (2018). RANCANG BANGUN ALAT UKUR VOLUME AIR PADA WADAH MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04 BERBASIS ARDUINO. *Kertas Karya Diploma (Fisika Instrumentasi)*.
- Hasibuan, R. H. (2018). RANCANG BANGUN ALAT UKUR KETINGGIAN AIR PADA WADAH BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK HC-SR04. *Kertas Karya Diploma (Metrologi dan Instrumentasi)*.
- Hidayat, S., & Mushlihudin. (2017). ALAT UKUR TINGGI MUKA AIR BERBASIS. *Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, Vol. 3, No. 2.
- Luna, A. S., Permana, M. I., & Winardi, S. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN AIR

BERBASIS ARDUINO. *Journal Ilmu Komputer*.
Sadi, S., & Putra, I. S. (2018). RANCANG BANGUN MONITORING KETINGGIAN AIR DAN SISTEM KONTROL PADA PINTU AIR BERBASIS ARDUINO SMS GATEWAY. *Jurnal Teknik: Universitas Muhammadiyah Tangerang*, 77-91.
Yakob, M., Sagita, N., & Putra, R. A. (2019). RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KETINGGIAN PERMUKAAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO. *Jurnal Ilmiah JURUTERA*.



Gambar 3. Pintu Air Kecil Tampak Depan

Lampiran



Gambar 1. Pintu Air Tampak Depan



Gambar 2. Pintu Air Tampak Samping Kiri

