

ANALISA KINERJA PENGIRIMAN DATA PADA ALAT PENGHITUNG CURAH HUJAN DAN LEVEL KETINGGIAN AIR

**Nurul Aini Perangin Angin¹, Putra Alex Arbendi Hutahaean², Bakti Viyata Sundawa³,
Esther Angelia Pakpahan⁴**

Teknik Telekomunikasi^{1,2,3,4}, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Medan

nurulainiperanginangin@students.polmed.ac.id¹,

putraalexarbendihutahaean@students.polmed.ac.id², baktisundawa@polmed.ac.id³,

estherangeliapakpahan@students.polmed.ac.id⁴

ABSTRAK

Banjir Di Kota-kota Besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung sering kali menjadi pusat perhatian public karna dampak yang ditimbulkan sangat besar. Banjir bisa disebabkan oleh Faktor curah hujan yang sangat tinggi, selain itu penyebab lainnya dapat dilihat dari Penangan sampah yang tidak tepat yang dapat memperparah resiko banjir dengan menyumbat saluran pembuangan. Jika sampah menumpuk di dalam saluran pembuangan, maka air hujan tidak dapat mengalir dengan lancar dan dapat meningkatkan resiko kebanjiran. Prototype alat pengukur curah hujan menggunakan sensor ultrasonic ini akan dikembangkan pada penelitian ini. Tipping bucket adalah sebagai kebutuhan utama untuk mengukur curah hujan. ESP8266 akan menjadi pengontrol pada alat ini. Diharapkan pada penelitian ini dapat mendesain Prototype alat pengukur curah hujan yang dapat memberikan manfaat untuk masyarakat sekitar untuk dapat mengetahui prediksi mengenai potensi banjir. Dan dapat diharapkan agar data hasil pengukur curah hujan tersebut dapat diakses via Online Dengan menggunakan Handphone atau Laptop . Pada Penelitian ini dibuat untuk dapat menganalisis sebuah alat pengukur curah hujan dan level ketinggian air kedalam bentuk data yang dimana akan diperoleh dari Thingier.io Pentingnya dilakukan pendeteksian terhadap mengukur suatu level ketinggian air dan curah hujan yaitu untuk pencegahan dan pengendalian banjir. , lokasi yang dipakai untuk meletakkan rancangan/alat ini adalah lahan yang terbuka, agar air hujan yang masuk ke dalam Tipping Bucket murni dan tidak terhalang apapun sehingga jumlah tip dan air yang tertampung pada ember sesuai dengan yang sudah ditampilkan pada Thingier.IO.

Kata Kunci : *Banjir, Curah hujan, Level Ketinggian Air*

PENDAHULUAN

Banjir Di Kota-kota Besar seperti Jakarta, Surabaya, dan Bandung sering kali menjadi pusat perhatian *public* karna dampak yang ditimbulkan sangat besar. Banjir bisa disebabkan oleh Faktor curah hujan yang sangat tinggi, selain itu penyebab lainnya dapat dilihat dari Penangan sampah yang tidak tepat yang dapat memperparah resiko banjir dengan menyumbat saluran pembuangan (Maryono 2020) Jika sampah menumpuk di dalam saluran pembuangan, maka air hujan tidak dapat mengalir dengan lancar dan dapat meningkatkan resiko kebanjiran (Khaidir 2019)

Pentingnya dilakukan pendeteksian terhadap mengukur suatu level ketinggian air dan curah hujan yaitu untuk pencegahan dan pengendalian banjir. Penelitian yang terkait yang telah dilakukan yaitu Real-Time Flood Warning System Based on Ultrasonic Sensor Hasil dari penelitian ini adalah Menggunakan Sensor Ultrasonik untuk dapat mengukur jarak Antara sensor dan permukaan air dengan tingkat keakuratan yang tinggi (Umari, Anggraini et al. 2017) Sistem ini dapat memberikan informasi level ketinggian air secara Real-Time dan dapat diintegrasikan dengan system monitoring dan alarm untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat terkait dengan potensi banjir

Penelitian terkait berikutnya adalah tentang pengembangan system pengukuran curah hujan berbasis IoT yang dapat mengumpulkan dan menganalisis data curah hujan secara otomatis Sistem ini dapat menyimpan data secara otomatis dengan menggunakan database yang dapat dilakukan secara online (Iskandar 2022). Hal ini membuat system pengukur curah hujan lebih efisien dan mudah diakses oleh pengguna. Sistem ini dapat memudahkan analisis data curah hujan dan membuat prediksi mengenai potensi banjir (Darman 2018)

Prototype alat pengukur curah hujan menggunakan sensor ultrasonic ini akan dikembangkan pada penelitian ini. *Tipping bucket* adalah sebagai kebutuhan utama untuk mengukur curah hujan Esp 8266 akan menjadi pengontrol pada alat ini (Nurvian 2022) Diharapkan pada penelitian ini dapat mendesain Prototype alat pengukur curah hujan yang dapat memberikan manfaat untuk masyarakat sekitar untuk dapat mengetahui prediksi mengenai potensi banjir. Dan dapat diharapkan agar data hasil pengukur curah hujan tersebut dapat diakses via Online Dengan menggunakan Handphone atau Laptop.

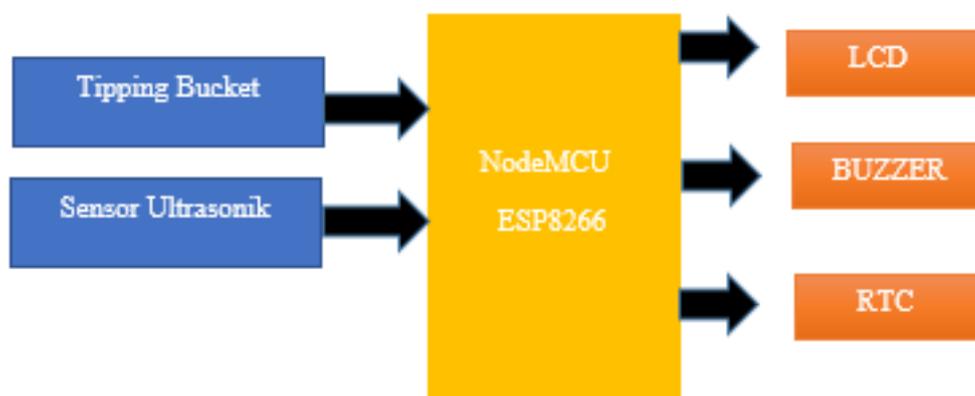
TINJAUAN PUSTAKA

(Yuliandoko, Subono et al. 2018) Sebuah penelitian berjudul “ Design of flood warning system based iot and water characteristics” Diproduksi oleh Yuliandoko dan Herman. Salah Satu alat yang beroperasi pada Kebanjiran dan Pemahaman tentang Karakteristik dari Air.

(Mohamed and Wei 2014) Sebuah Penelitian yang berjudul “Real Time Wireless flood monitoring system using Ultrasonic waves” Diproduksi oleh Mohamed . Alat yang berfungsi untuk Memonitoring kebanjiran dan dapat mengukur Level ketinggian airnya menggunakan Sensor Ultrasonic.

(Evita, Mahfudz et al. 2011)Sebuah penelitian yang berjudul “ Alat Ukur Curah Hujan Tipping bucket Sederhana dan Murah berbasis Mikrokontroler” Diproduksi Oleh Evita dan Mahfudz . Alat yang digunakan untuk menampung Curah Hujan dan Dapat mengukur Curah hujan untuk dapat memprediksi Curah hujan guna bagi para Masyarakat.

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Blok Diagram

Blok Diagram

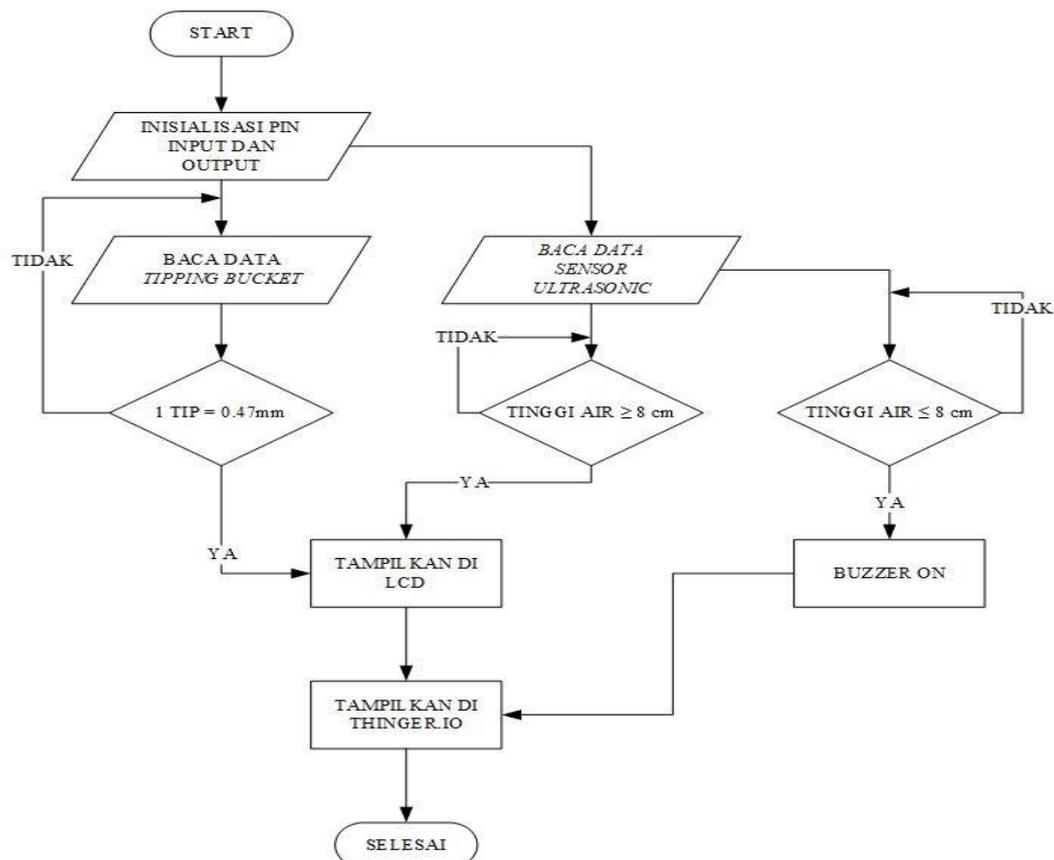
Berikut ini diagram blok yang digunakan untuk mengilustrasikan komponen yang menjadi *input*, *process* dan *output* dalam mengukur curah hujan dan level ketinggian air. Pada gambar 1 menampilkan semua komponen yang digunakan pada alat penghitung curah hujan dan level ketinggian air.

Prinsip Kerja dari Blok rangkaian dan Ilustrasi rangkaian ini, pembaca masukan rangkaian ini menggunakan *Tipping Bucket* untuk mengukur intensitas curah hujan., dan Sensor Ultrasonik untuk mengukur ketinggian dari Curah Hujan . RTC (*Real Time Clock*) seri DS3231 digunakan untuk

pemberitaan data waktu, sehingga data bisa dipantau secara *real time*. Pada Blok Rangkaian ini terdiri dari *Tipping Bucket* dan Sensor Ultrasonik yang datanya dikirimkan ke NodeMCU.

Lalu, Apabila NodeMCU telah menerima informasi dari *Tipping Bucket*, dari hasil yang diperoleh bila terdapat Tetesan air yang jatuh ke *tipping Bucket* maka Buzzer Berbunyi dan Lampu menyala. Dan hasil deteksi tersebut akan di tampilkan pada LCD. Selanjutnya NodeMCU ESP8266 yang terhubung ke Thingier.io memberikan informasi berupa Data yang menunjukkan bahwa ada air yang Jatuh.

Flowchart



Gambar 2. Flowchart

Pada Diagram Alir diatas dapat menjelaskan tentang proses berjalannya sebuah alat. Yang dimana dimulai dengan Start, lalu masuk kedalam proses Menginisialisasikan Esp8266, Kemudian Esp8266 akan membaca data Dari *Tipping Bucket* dan Sensor Ultrasonik.

Untuk membaca data dari *Tipping bucket* terdapat 1 kondisi yaitu 1 Tip bernilai 0,47 mm apabila tidak bernilai 0,47mm maka data harus di kembalikan ke proses pembacaan data. Dan apabila data sudah bernilai 0,47mm maka akan tampil di LcdI2C lalu data akan dikirimkan ke Thingier.Io.

Untuk membaca data dari Sensor Ultrasonik Terdapat 2 Kondisi yang dimana Pada kondisi 1 tinggi Air lebih besar dari 8 cm maka buzzer akan berbunyi untuk menandakan ada banjir. Dan pada kondisi 2 apabila air lebih kecil dari 8cm maka data akan langsung mengirim ke Thingier.IO. dan Selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian *Tipping Bucket*

Berikut ini adalah Hasil pengujian dari Tipping Bucket yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Tipping Bucket

No	Jumlah Tip	Waktu	Cuaca	Curah hujan	Hari ini	Per Menit	Per jam
1	1 Kali	13:47 WIB	Berawan	0,47 mm	0,47 mm	0.00 mm	0.00 mm
2	2-42 Kali	13: 58 WIB	Hujan Ringan	0,47 mm	0,94 mm	0.00 mm	0.00 mm
3	43-106 Kali	14: 00 WIB	Hujan Sedang	1,41 mm	20,21 mm	1,41 mm	0.00 mm
4	107-213 Kali	14:01 WIB	Hujan Lebat	0,00 mm	50,29 mm	0,94 mm	0.00 mm
5	214-319 Kali	14: 01 WIB	Hujan Sangat Lebat	0,00 mm	100,58 mm	1,41 mm	59.69 mm
6	320-dst Kali	14: 02 WIB	Hujan Ekstrem	2,35 mm	150,40 mm	1,88 mm	59.69 mm

Berdasarkan data yang diberikan, terdapat pengukuran curah hujan menggunakan Sensor tipping bucket. Data tersebut mencakup jumlah tip (kali aquarium terisi), waktu pengukuran, cuaca, curah hujan, akumulasi curah hujan hari ini, serta estimasi curah hujan per menit dan per jam.

Dalam analisis data tersebut, Sudah ditetapkan Oleh Pihak BMKG yang dimana dapat di akses pada <https://www.bmkg.go.id/cuaca/probabilistik-curah-hujan.bmkg>

Yang berisikan :

1. Terdapat 5 Cuaca Dalam pengukuran curah hujan yaitu, Berawan, Hujan Ringan, Hujan Sedang, Hujan sgt Lebat, Hujan Ekstresm
2. Seriap Tik Bernilai 0,47 mm.
3. Pada Pengukuran Curah hujan hari ini telah di teliti bahwa apabila
 - > 0.50 && $\text{curah_hujan_hari_ini} \leq 20.00$ mm maka cuacanya adalah Hujan Ringan.
 - > 20.00 && $\text{curah_hujan_hari_ini} \leq 50.00$ mm maka cuacanya adalah Hujan Sedang
 - > 50.00 && $\text{curah_hujan_hari_ini} \leq 100.00$ mm maka cuacanya adalah Hujan Lebat
 - > 100.00 && $\text{curah_hujan_hari_ini} \leq 150.00$ mm maka cuacanya adalah Hujan Sgt Lebat.
 - > 150.00 mm maka cuacanya adalah Hujan Ekstrem.

Pengujian Sensor Ultrasonic

Adapun hasil pengujian dari Sensor Ultrasonik yang telah penulis lakukan tampak pada tabel berikut.

Tabel 2. Pengujian *Sensor Ultrasonic*

No	Waktu	Ketinggian Air	Status Buzzer
1	17:24:35	1 CM	Off
2	17:25:25	2 CM	Off
3	17:26:39	3 CM	Off
4	17:28:35	4 CM	Off
5	17:28:57	5 CM	Off
6	17:30:07	6 CM	Off
7	17:30:42	7 CM	Off
8	17:31:54	8 CM	On
9	17:32:38	9 CM	On
10	17:33:05	10 CM	On

Berdasarkan data yang diberikan, terdapat hasil pengukuran ketinggian air dalam centimeter pada interval waktu tertentu. Selain itu, juga terdapat informasi tentang status buzzer pada setiap pengukuran.

Dari data yang disajikan, tampak bahwa ketinggian air dalam aquarium (tipping bucket) bertambah secara bertahap dari 1 cm hingga mencapai 10 cm. Pada pengukuran ke-8, ketinggian air mencapai 8 cm, dan pada saat itu status buzzer menyala (On). Hal yang sama terjadi pada pengukuran ke-9 dan ke-10, di mana ketinggian air bertambah menjadi 9 cm dan 10 cm, dan buzzer tetap dalam keadaan menyala (On).

Pada pengukuran 1 hingga 7, ketinggian air terus bertambah, namun status buzzer tetap mati (Off), sedangkan pada pengukuran 8 hingga 10, ketinggian air terus bertambah dan status buzzer hidup (On), hal ini dikarenakan apabila air sudah melewati 8 Cm Maka peringatan untuk bersiap-siap karena banjir akan datang .

SIMPULAN

Berdasarkan Hasil dan penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengukuran level ketinggian air sebagai indikator banjir: Salah satu tujuan utama penelitian ini adalah mengukur level ketinggian air. Hal ini dapat diartikan bahwa penelitian ini berkaitan dengan pemantauan dan analisis banjir. Dengan mengukur level ketinggian air, penelitian ini dapat memberikan wawasan tentang kondisi banjir di suatu daerah.
2. Pada Pengujian Level Ketinggian air, apabila Tinggi air Diatas 8 cm maka buzzer akan memberi peringatan dan berbunyi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu penyelesaian penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung kepada:

1. Bapak Abdul Rahman, S.E, A.K., M.Si., selaku Direktur Politeknik Negeri Medan.
2. Bapak Syiril Erwin, S.T., M.T., Ph.D., sebagai Ketua P3M Politeknik Negeri Medan.
3. Ibu Dr. Roslina, M.I.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Medan
4. Bapak M.Rikwan E.S. Manik, S.E., M.E., selaku Wadir II Politeknik Negeri Medan
5. Ibu Dr.Afriitha Amelia, S.T., M.T., Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan.
6. Bapak Muhammad Rusdi, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Medan.
7. Bapak Budi Harianto, S.T., M.T., selaku kepala laboratorium Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Medan.
8. Bapak Bakti Viyata Sundawa, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan saran dalam pembuatan dan penulisan

Laporan akhir penelitian ini

9. Seluruh Dosen dan Staff di Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Medan.
10. Orang tua dan seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan moral, materi, serta doa kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Darman, R. (2018). "Pembangunan Dashboard Lokasi Rawan Tanah Longsor di Indonesia Menggunakan Tableau." *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* 4(2): 256–269-256–269.
- Evita, M., et al. (2011). "Alat Ukur Curah Hujan Tipping-Bucket Sederhana dan Murah Berbasis Mikrokontroler." *Jurnal Otomasi Kontrol Dan Instrumentasi* 2(2): 485710.
- Iskandar, W. A. (2022). Sistem Monitoring Automated Weather Observing System (AWOS) Berbasis Android Studi Kasus BMKG Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Khaidir, I. (2019). "Mitigasi Bencana Banjir untuk Mengurangi Dampak Terhadap Lingkungan dan Kehidupan Sosial Masyarakat." *Jurnal Rekayasa* 8(02): 154-160.
- Maryono, A. (2020). Menangani banjir, kekeringan dan lingkungan, Ugm Press.
- Mohamed, A. R. A. and W. G. Wei (2014). "Real time wireless flood monitoring system using ultrasonic waves." *Int. J. Sci. Res* 3(8): 100-103.
- Nurvian, A. (2022). Internet of Things (IoT) Pengukur Curah Hujan Menggunakan Tipping Bucket Rain Sensor Berbasis ESP8266, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Umari, C., et al. (2017). "Rancang bangun sistem peringatan dini banjir berbasis sensor ultrasonik dan mikrokontroler sebagai upaya penanggulangan banjir." *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika* 4(2): 35-41.
- Yuliandoko, H., et al. (2018). "Design of flood warning system based iot and water characteristics." *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)* 16(5): 2101-2110.