



Tersedia Online di www.ejournal.amik.ac.id
COMPUTECH
Halaman jurnal di <http://ejournal.amik.ac.id/index.php/computech>



Rancang Bangun Monitoring Alat Pemantau Curah hujan Berbasis Mikrokontroler dengan Data Real-Time via Telegram

Sujono^{a*}, Siti Sufaidah^b, Lailatul Nur Hidayah

^a Fakultas Teknologi Informasi, Universitas KH.A. Wahab Hasbullah Jombang

^b Fakultas Teknologi Informasi, Universitas KH.A. Wahab Hasbullah Jombang

email: ^aSujono@unwaha.com, ^bidasufaidah@gmail.com, ^clailatul.lnh@gmail.com

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 13 November 2024

Revisi 17 November 2024
Diterima 21 November 2024

Online 27 November 2024

Kata kunci: Pemantauan Curah Hujan, Mikrokontroler, Telegram, Sensor Hujan, Komunikasi GSM, Real-time Data.

Keywords:

Pemantauan Curah Hujan, Mikrokontroler, Telegram, Sensor Hujan, Komunikasi GSM, Real-time Data.

ABSTRAK

Pemantauan curah hujan merupakan aspek penting dalam bidang meteorologi dan manajemen sumber daya air. Pengembangan alat pemantau curah hujan berbasis mikrokontroler yang dapat mengirimkan data secara real-time melalui aplikasi Telegram menawarkan solusi efektif dan efisien untuk mengatasi kendala pemantauan manual. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pemantauan curah hujan yang menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utama dan pengiriman data melalui Telegram. Alat ini dirancang untuk mengukur intensitas curah hujan menggunakan sensor hall effect, yang kemudian diolah oleh mikrokontroler. Data curah hujan yang diperoleh akan dikirimkan ke perangkat pengguna melalui pesan Telegram. Sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu kepada pengguna, sehingga dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pertanian, pemantauan banjir, dan manajemen sumber daya air. Hasil uji coba menunjukkan bahwa alat pemantau curah hujan ini mampu mengirimkan data dengan cepat, alat ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pemantauan curah hujan serta memberikan kontribusi signifikan dalam bidang meteorologi dan manajemen lingkungan.

ABSTRACT

Rainfall monitoring is an important aspect of meteorology and water resources management. The development of a microcontroller-based rainfall monitoring device that can transmit data in real-time through the Telegram application offers an effective and efficient solution to overcome the constraints of manual monitoring. This research aims to design and build a rainfall monitoring system that uses a microcontroller as the main controller and the Twilio platform as a data transmission service via Telegram. This tool is designed to measure rainfall intensity using a hall effect sensor, which is then processed by a microcontroller. The rainfall data obtained will be sent to the user's device via Telegram message. This system is expected to provide accurate and timely information to users, so that it can be used in various applications such as agriculture, flood monitoring, and water resource management. The test results show that this rainfall monitoring tool is able to send data quickly, this tool is expected to increase efficiency and effectiveness in rainfall monitoring and make a significant contribution in the field of meteorology and environmental management.

1. PENDAHULUAN

Curah hujan disuatu wilayah dapat diprediksi dan diperkirakan akan tetapi tidak diketahui secara tentu. Curah hujan itu sendiri adalah jumlah air hujan yang turun disuatu daerah tertentu dan dalam waktu tertentu, curah hujan terjadi dikarenakan beberapa aspek antara lain aspek tekanan udara, suhu udara, jumlah lapisan awan, kelembapan, kecepatan angin dan durasi penyinaran matahari.

Curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan banjir, tanah longsor, serta kerugian di bidang pertanian dan infrastruktur. Dalam kehidupan sehari-hari intensitas curah hujan juga sangat bermanfaat contohnya sebagai penentu jenis tumbuhan yang akan ditanam di sawah, strategi pencegahan bencana serta sangat bermanfaat bagi lancarnya transportasi udara untuk meminimalisir terjadinya resiko kecelakaan pesawat (Susanti & Wahyuningsih 2013).

Pengukuran curah hujan dengan menggunakan alat pengukur curah hujan konvensional yang umumnya manual memiliki keterbatasan dalam hal akurasi, efisiensi dan keterbatasan informasi secara real-time. Keterbatasan tersebut dapat mempengaruhi keputusan strategis dalam berbagai bidang yang membutuhkan data curah hujan secara cepat dan akurat.

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti membuat sistem monitoring pemantau curah hujan yang dapat dipantau melalui platform telegram dengan menggunakan IOT.

2. KAJIAN LITERATUR

Penelitian ini diambil dari penelitian terdahulu yang berjudul "Perancangan sistem monitoring kondisi cuaca berbasis internet of things" oleh Alifia Sekar Ratri Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi tahun 2021. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembuatan sistem monitoring kondisi cuaca berbasis Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan berbagai sensor untuk mengumpulkan data cuaca seperti suhu, kelembaban, curah hujan, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan arah angin. Data yang dikumpulkan kemudian dikirim ke server dan ditampilkan secara real-time melalui platform OVoRD.

Penelitian yang kedua diambil dari Febrin Ludia Ramadini dari Universitas Gunadarma dengan judul "Sistem Pemantau Intensitas Curah Hujan Berbasis Web". Sistem ini terdiri

dari mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor FC-28, motor servo, ball valve, corong dan thinger.io. Hasil uji coba sistem ini telah dapat menghitung jumlah intensitas curah hujan dan mengirim data hasil perhitungan ke pengguna melalui web dan aplikasi. Pengiriman data melalui web jauh lebih baik dari pengiriman data melalui aplikasi, dengan error dibawah 6%.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode pengembangan sistem yang digunakan adalah cara waterfall. Cara waterfall merupakan sebuah metode dengan proses pengembangan perangkat lunak yang menggunakan model berurutan atau linier. Ciri dari metode ini yaitu prosesnya bergerak bertahap dari satu fase ke fase berikutnya. Biasanya metode ini dianalogikan seperti melewati tangga, proses tersebut berupa perencanaan kebutuhan sistem dan software, implementasi dan pengkodean yang terakhir yaitu tahap pengujian.

Dalam perancangan alat pemantau curah hujan ini, penulis menggunakan metode waterfall dengan tahapan – tahapan berikut:

- a. Requirement (Analisis Kebutuhan)
Tahapan pada metode waterfall ini diawali dengan analisis kebutuhan atau Requirement yang bertujuan untuk menganalisa kebutuhan system yang akan di gunakan oleh peneliti dalam melakukan studi literatur.
- b. Desain
Tahapan yang kedua dalam metode waterfall yakni perancangan desain yang bertujuan untuk menggambarkan secara terperinci setiap elemen yang terlibat dalam pembuatan system perangkat lunak. Tahapan ini juga harus memperhatikan aspek teknis yang penting. Contohnya struktur data yang paling efektif untuk digunakan, dan algoritma-algoritma yang optimal untuk mencapai tujuan system yang optimal.
- c. Implementation
Tahapan selanjutnya yakni implementation yang merujuk pada kode software atau penggunaan tools dan Bahasa pemrograman yang sesuai dengan karakteristik system yang akan dikembangkan, serta pemanfaatan tools dan teknologi yang relevan untuk mendukung

pengembangan, hal ini dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil akhir.

d. Integration & testing

Tahapan yang keempat adalah integrasi dan pengujian system secara menyeluruh dengan tujuan untuk memverifikasi bahwa system secara keseluruhan berfungsi sesuai dengan harapan dan memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan.

Pengujian ini meliputi berbagai jenis pengujian, mulai dari pengujian fungsional hingga pengujian kinerja untuk mengevaluasi respon dan kendala system dalam berbagai situasi.

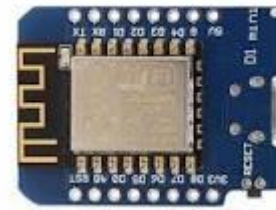
e. Maintenance

Maintenance merupakan tahapan paling akhir dari metode waterfall. Di tahap ini software yang dikembangkan sudah siap untuk dioperasikan atau digunakan. Tahapan maintenance merupakan kesempatan untuk melakukan evaluasi terhadap kinerja dan penggunaan perangkat lunak serta mengevaluasi keefektifan fitur-fitur yang telah diimplementasikan, sehingga dapat melakukan perbaikan atau penyesuaian secara menyeluruh.

3.2 Landasan Teori

a. Wemos D1 mini

Wemos D1 mini adalah sebuah modul wifi berbasis ESP 8266. Pada wemos d1 mini telah terdapat chip on board sehingga tidak memerlukan mikrokontroler dalam pemrosesan data. Wemos d1 mini memiliki dua pin yaitu pin digital dan pin analog sehingga dapat terhubung dengan sensor atau aktuator. Wemos d1 mini juga dapat menghubungkan perangkat mikrokontroler seperti Arduino dengan internet via wifi. Dengan adanya modul wemos d1 mini ini mempermudah dalam menciptakan sebuah proyek yang berbasis IOT (Internet Of Things) dengan harga yang lebih terjangkau. Salah satu keuntungan menggunakan wemos d1 mini ini dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks library yang banyak terdapat pada internet.



Gambar 1 Wemos D1 mini

b. Sensor Hall Effect

Sensor Efek Hall atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Hall Effect Sensor adalah komponen jenis transduser yang dapat mengubah informasi magnetik menjadi sinyal listrik untuk pemrosesan rangkaian elektronik selanjutnya. Sensor Efek Hall ini sering digunakan sebagai sensor untuk mendeteksi kedekatan (proximity), mendeteksi posisi (positioning), mendeteksi kecepatan (speed), mendeteksi pergerakan arah (directional) dan mendeteksi arus listrik (current sensing).

Sensor Efek Hall ini merupakan perangkat atau komponen yang diaktifkan oleh medan magnet eksternal. Medan magnet memiliki dua karakteristik penting yaitu densitas flux (flux density) dan Kutub (kutub selatan dan kutub utara). Sinyal masukan (Input) dari Sensor Efek Hall ini adalah densitas medan magnet disekitar sensor tersebut, apabila densitas medan magnet melebihi batas ambang yang ditentukan maka sensor akan mendeteksi dan menghasilkan tegangan keluaran (output) yang disebut dengan Tegangan Hall (V_H). Berikut merupakan gambaran dari sensor hall effect.

c. LCD I2C 20 x 4

LCD I2C 20 x 4 adalah Liquid Crystal Display yang memiliki 4 baris dan 20 karakter per baris, dengan tambahan modul I2C yang memudahkan dalam mengakses LCD tersebut. Penggunaan modul I2C akan memperhemat penggunaan pin yang digunakan, karena hanya membutuhkan pin SCL, pin SDA, pin VCC, dan pin GND.



Gambar 2 LCD I2C

d. Telegram

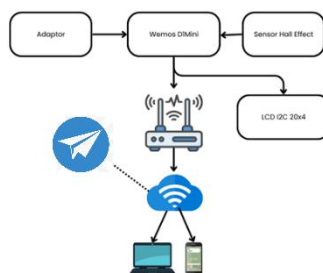
Telegram adalah aplikasi pesan instan yang dapat digunakan untuk mengirim teks, gambar, video dan file lainnya melalui enkripsi end-to-end. Telegram ini juga mendukung bot yang digunakan untuk pengoprasian perangkat lunak dan dapat digrogram untuk melakukan berbagai tugas.

e. IoT (Internet Of Things)

Internet of things merupakan sebuah akses perangkat elektronik melalui media internet ataupun tanpa internet. Manfaat internet of things yaitu sebagai media pengembangan kecerdasan akses perangkat di dunia industry, di rumah tangga dan beberapa sektor lainnya, internet of thing sendiri dapat dikembangkan melalui perangkat elektronika yang umum seperti Arduino. Cara akses internet of thing atau IoT terjadi akibat hubungan melalui manusia dengan perangkat maupun perangkat dengan perangkat dengan memanfaatkan jaringan internet. menurut (Utari Turyadi dkk. 2021) internet of things dapat digambarkan sebagai kemampuan suatu objek untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat computer maupun manusia.

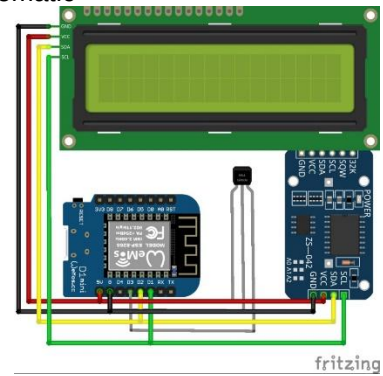
3.3 Perancangan Sistem

a. Diagram Blok



Gambar 4. Diagram blok

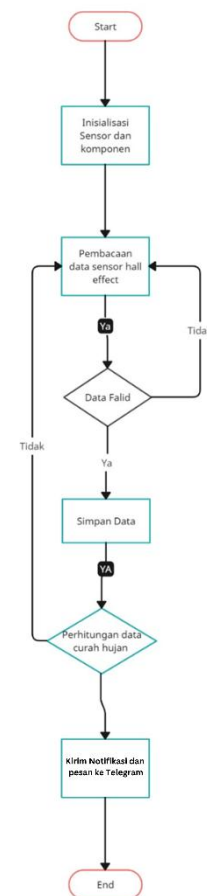
b. Schematic



Gambar 3. Schematic

3.4 Perancangan proses

a. Flowchart



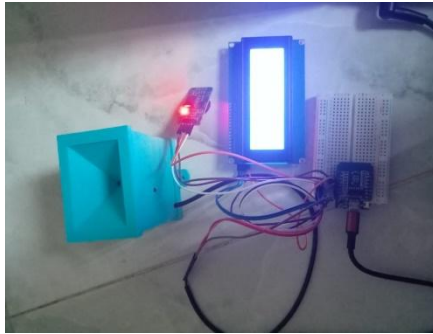
Gambar 5. Flowchart

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil secara umum dari system ini merupakan suatu alat yang dapat memantau curah hujan Dimana data dapat di tampilkan pada LCD I2C 20 x 4 dan telegram. Hasil ditampilkan table dan gambar alat yang telah dirancang, Untuk menguji system pemantau curah hujan otomatis berbasis mikrokontroler. Alat ini dirakit sedemikian rupa agar tidak

mudah rusak. Untuk gambar hasil adalah sebagai berikut:

a. Tampilan Mikrokontroller



Gambar 6. Tampilan Mikrokontroller

b. Tampilan Telegram



Gambar 7. Tampilan Telegram

Dalam laporan ini telah dilakukan pengujian sebanyak tiga kali untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja dengan baik. Berikut ini merupakan hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

Tabel 1. Table Pengujian pertama alat pengukur curah hujan

Ket	Intensitas Curah Hujan		Persentase Error
	Alat	Sensor	
Hujan Ringan	24,67	18,20	26,22%
Hujan Sedang	28,57	24,50	14,24%
Hujan Lebat	57,79	55,30	4,16%
Rata-rata Persentase Error			14,87%

Tabel 2. Table Pengujian kedua alat pengukur curah hujan

Ket	Intensitas Curah Hujan		Persentase Error
	Alat	Sensor	
Hujan Ringan	19,48	16,10	17,35%
Hujan Sedang	29,22	26,60	8,96%

Hujan Lebat	57,79	54,60	5,51%
Rata-rata Persentase Error			10,60%

5. KESIMPULAN

1. Rata-rata presentase error sebesar 14,87 % menunjukkan bahwa alat yang dibuat memiliki Tingkat akurasi yang cukup akurat, hasil ini masih dalam batas yang dapat diterima Sebagian besar alat pengukur curah hujan
2. Dengan mempertimbangkan hasil rata-rata presentase error untuk alat pengukur curah hujan yang telah dibuat memiliki Tingkat akurasi yang cukup baik dan layak untuk digunakan dalam monitoring secara efektif dengan hasil yang relatif kecil dari standart alat penghitung curah hujan yang ada pada bmkg.

Dengan mempertimbangkan hasil rata-rata error alat pemantau curah hujan dapat disimpulkan bahwa alat pemantau curah hujan berbasis mikrokontroller yang telah dibuat memiliki tingkat akurasi yang baik dan layak untuk digunakan dalam monitoring.

6. REFERENSI

- Alifia Sekar Ratri, Vecky C. Poekoel, Arthur M. Rumagit. (2021). Perancangan Sistem Monitoring Kondisi Cuaca Berbasis Internet of ThingsT. Jurnal Teknik Informatika (vol.17 no. 1).
- Febirin Ludia Ramadini, Nur Sultan Salahuddin, Sri Poernomo Sari dan Trini Saptariani. (2020). Sistem Pemantau Intensitas Curah Hujan Berbasis WEB. Jurnal Ilmiah KOMPUTASI, Volume 19 No : 4
- Iswahyudhi Utari Turyadi, Firman Johan, Dadang Widyanto.(2021). Analisa Dukungan Internet of Things (IoT) terhadap Peran Intelejen dalam pengamanan Daerah Maritim Indonesia Wilayah Timur. Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika, Volume 7 No : 1
- Susanti dan Lupi Wahyuningsih.(2013). Faktor-Faktor Penyebab Tingginya Tingkat Kecelakaan Pesawat Udara di Pulau Papua. Jurnal Perhubungan Udara