

Pengembangan dan Penerapan EFDE Gen 3 dengan Pemanfaatan Visualcam Untuk Identifikasi Dampak Mitigasi Lapangan Secara Real-time

Ida Ratna Nila^{1*}, Wan Alamsyah²
¹Ida Ratna Nila, Teknik, Universitas Samudra
²Teknik Sipil, Teknik, Universitas Samudra
¹idaratnanila@unsam.ac.id*

Abstract

Wireless-based technology development, particularly the Internet of Things system, is currently in high demand in a variety of industries, including disaster mitigation. A catastrophe mitigation system will be built as an Internet of Things-based weather station that leverages solar system technology as a power source in this research. Because this utility is a development of the previous version, EFDe, it is known as EFDe Gen 3. This EFDe Gen 3 tool's monitoring mechanism is built on a visual cam that can reach full target range access. Using an ultrasonic sensor, the operating system of this tool is designed to detect changes in water level as early as possible and issue a disaster alarm at the appropriate time in real-time at a dam or sluice (HC-SR04). This instrument also has a measuring limit as well as an IP camera mounted on the solar panel pole. When the water level hits 40 cm, the Arduino Uno will turn on and send an alarm with a link to the flood's location, after which the camera will capture a picture. The URL can be accessed, and the location of the flood can then be determined. It is envisaged that with this instrument, Langsa City, in general, and Samudra University, in particular, will be able to establish their weather station to monitor weather developments and serve as a disaster mitigation system for lessening the consequences of natural disasters.

Keywords: EFDe, IoT, Station, Mitigation, Disaster

Abstrak

Perkembangan teknologi berbasis nirkabel khususnya sistem Internet of Things, saat ini sangat diminati di berbagai bidang, salah satunya mitigasi bencana. Pada penelitian ini akan dirancang sebuah sistem mitigasi bencana berupa stasiun cuaca berbasis Internet of Things yang menggunakan teknologi solar system sebagai sumber tegangan. Alat ini merupakan pengembangan dari versi sebelumnya yaitu EFDE Gen 2 sehingga alat ini diberi nama EFDe Gen 3. Sistem monitoring alat EFDe Gen 3 ini berbasis *visualcam* yang jangkauan aksesnya sangat luas sesuai target yang diinginkan. Adapun sistem kerja alat ini dirancang untuk dapat merespon cepat ketika ketinggian air mulai berubah dan siaga bencana disaat yang tepat secara *realtime* pada suatu bendungan atau pintu air dengan menggunakan sensor ultrasonik (HC-SR04). Alat ini juga dilengkapi dengan batas ukur dan Ip Camera yang diletakkan pada tiang panel surya. Setiap level ketinggian air berubah mencapai 40 cm, maka arduino uno akan aktif dan akan mengirimkan alarm yang berisi *link* lokasi banjir, kemudian kamera mengambil gambar. Sehingga, pada saat link diterima sudah dapat diakses dan dilihat titik lokasi banjir terjadi. Diharapkan dengan adanya alat ini, kota langsa pada umumnya atau universitas samudra khususnya telah memiliki stasiun cuaca sendiri dalam memantau perkembangan cuaca serta menjadi sistem mitigasi bencana dalam hal mengurangi efek kerugian yang ditimbulkan akibat bencana alam.

Kata kunci: EFDe, IoT, Stasiun, Mitigasi, Bencana

1. Pendahuluan

Internet of Things (IoT) merupakan teknologi pertama kali muncul di tahun 2013 yang sampai sekarang terus berkembang keilmuan dan sangat menjanjikan untuk mengoptimalkan kehidupan berdasarkan sensor cerdas dan peralatan pintar yang bekerjasama melalui jaringan internet. Keunggulan IoT ini terletak pada kemampuan komunikasi antar sistem secara otomatis tanpa harus dikendalikan oleh user[1]. IoT dapat diterapkan di berbagai bidang seperti, Militer, Mitigasi Bencana, pengamanan, medis, olahraga dan lain sebagainya[2].

Penelitian yang dilakukan oleh [3] melakukan penelitian tentang perkiraan cuaca dengan menggunakan sensor kelembaban dengan pembacaan grafik. Namun masih berjalan secara local host atau tidak dapat diakses secara luas. Lebih lanjut dalam penelitian yang dilakukan oleh [4] pemantauan cuaca berbasis Internet Of Thing menggunakan mikrokontroler Raspberry dan user interfacenya menggunakan Thingspeak sebagai provider pihak ketiga. Hal yang sama juga diteliti oleh [5] yang membuat stasiun cuaca mini dan portable yang dapat dikendalikan oleh tiap node stasiun, serta dilengkapi dengan sistem API yang menentukan lokasi masing-masing node dan menggunakan baterai kering di setiap node sebagai sumber tegangan.

Penelitian lainnya seperti yang dilaporkan oleh [6] telah berhasil merancang sebuah sistem mitigasi bencana banjir berbasis IoT yang mampu mengetahui ketinggian air secara periodik. Sistem ini menggunakan panel surya yang berfungsi sebagai sumber energi untuk mengaktifkan alat tersebut. Alat ini diberi nama dengan Early Flood Detection System (EFDe). Akurasi yang dimiliki oleh alat ini adalah 99,8 persen. Dengan kecepatan pembacaan sensor sebesar 50 mikrosekond dan kecepatan transfer data client ke user 2 sampai 5 detik.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dipaparkan tersebut diatas, maka kami akan merancang sebuah sistem pemantauan cuaca dengan kriteria akurasi dan presisi tinggi serta respon sensor yang cepat untuk menginformasikan keadaan cuaca serta menjadi sistem mitigasi bencana yang berbasis Internet of Thing. Sistem ini juga merupakan pengembangan dari sistem EFDe yang telah dibangun sehingga akan diberi nama EFDe gen 3. Kebaruan dari penelitian ini adalah sistem menggunakan teknologi API dan menggunakan Panel Surya sebagai sumber tegangan, sensor dan kamera yang berfungsi untuk pengambilan gambar permukaan ketinggian air yang nantinya akan diolah akuisisi citranya untuk dipergunakan pada analisis mitigasi kebencanaan dan untuk user interfacenya disajikan dalam bentuk versi website dan smartphone (android).

Alasan lain pentingnya alat ini dibangun adalah, Kota langsa tidak memiliki stasiun pemantau cuaca sendiri

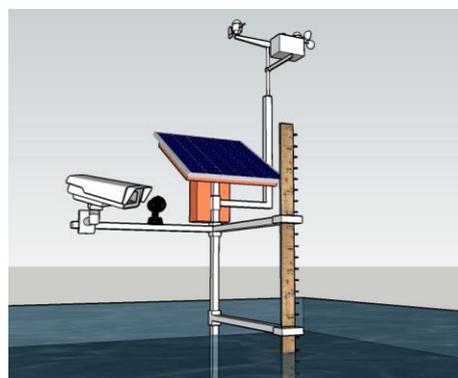
sehingga informasi data ketinggian permukaan air, kecepatan angin, dan curah hujan diperoleh di stasiun wilayah yang berada di Aceh utara. Oleh karena itu, alat ini berfungsi secara otomatis dengan pengendalian jarak jauh menggunakan kamera yang dipasang pada alat tersebut. Sehingga, banyak memberikan keuntungan dan kemudahan dalam menganalisisnya. Kedepannya, diharapkan rancangan alat ini dapat menjadi solusi dalam pengendalian mitigasi bencana di Wilayah Langsa.

2. Metode Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan yaitu:

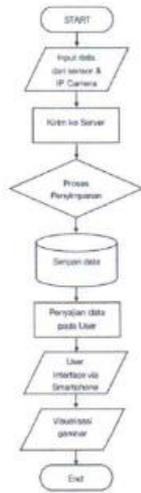
1) Tahap Perencanaan

Pada tahapan ini mulai dilakukan perancangan sistem EFDe gen 3 yang meliputi desain hardware dan software. Adapun rencana tampilan EFDe gen 3 yang akan dibangun seperti yang ditampilkan pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Desain Prototipe yang akan dibangun

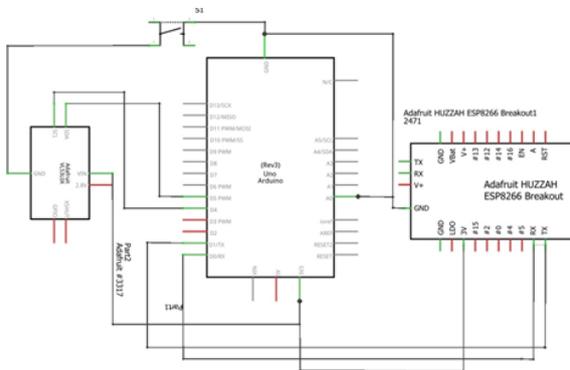
Adapun rencana kinerja software terhadap hardware yang akan dibangun disajikan pada tampilan flowchart berikut:



Gambar 2. Desain Alur Software yang akan dibuat

2) Tahap perancangan

Berdasarkan tahap perencanaan maka dirancang sebuah hardware dengan skematik sebagai berikut (Gambar 3)



Gambar 3. Skematik Rangkaian Hardware

Alur kerja sistem ditampilkan pada gambar berikut:



Gambar 4. Alur kerja sistem

3) Tahap Pengujian

Setelah EFDe gen 3 berhasil dibangun, selanjutnya melakukan pengujian, berupa uji kelayakan alat, ketahanan alat, dan akurasi sensor pada alat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Desain Prototype dan Alat

Adapun tampilan EFDe gen 3 yang telah dibangun seperti yang ditampilkan pada gambar 1 berikut:



Gambar 5. Desain Bentuk EFDe.

Setelah EFDe gen 3 berhasil dibangun, selanjutnya melakukan pengujian, berupa uji kelayakan alat, ketahanan alat, dan akurasi sensor pada alat.

3.2. Akurasi Sensor

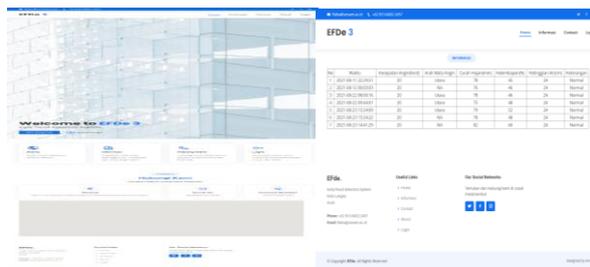
Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam membaca ketinggian permukaan air. Proses karakterisasi ini dilakukan dengan menghubungkan sensor ultrasonik ke arduino, kemudian diarahkan ke genangan air dengan tingkat permukaan air tertentu. Pada saat volume air naik secara bertahap akan didapatkan perbedaan ketinggian permukaan air yang terukur pada batas ukur. Hasil keluaran sensor ultrasonik berupa nilai digital dengan tingkat akurasi yang tinggi.

3.3. Analisis Kelayakan Sistem

Dalam memprediksi bencana penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik, dimana sistem pendeteksiannya secara otomatis untuk mengetahui ketinggian (level) air secara real time. Alat efde ini diletakkan di hulu sungai, sehingga hasil yang didapat berupa informasi banjir yang terjadi di sekitarnya. Sehingga rancangan alat efde ini mampu mendeteksi dengan meletakkan sensor pada tiang panel surya. Kemudian, selain mengeluarkan bunyi penanda adanya perubahan ketinggian air, mikrokontroler Arduino Uno berfungsi untuk memproses dan menyimpan data yang dikirim oleh sensor. Sensor ultrasonik mendeteksi ketinggian air dan mengirimkannya ke mikrokontroler Arduino Uno. Selanjutnya, mikrokontroler Arduino Uno memproses dan menyimpan data yang dikirim oleh sensor ke Handphone secara real-time.

Tabel 1. Hasil analisis kelayakan sistem EFDE Gen 3

No	Waktu	Kecepatan Angin(knot)	Arah Mata Angin	Curah Hujan(mm)	Kelembapan(%)	Ketinggian Air(cm)	Keterangan
1	2021-08-11 22:29:51	20	Utara	78	45	24	Normal
2	2021-08-12 00:03:03	20	NA	76	46	24	Normal
3	2021-08-22 08:00:16	20	Utara	78	46	24	Normal
4	2021-08-22 09:44:01	20	Utara	75	48	24	Normal
5	2021-08-23 13:24:09	20	Utara	79	52	24	Normal
6	2021-08-23 13:24:22	20	NA	78	48	24	Normal
7	2021-08-23 14:41:29	20	NA	82	60	24	Normal



Tabel indikator yang secara real time menampilkan pembacaan tinggi muka air. Komponen yang disajikan dalam tabel adalah

- Kolom waktu ini menggambarkan data waktu lokal yang diterima di server, pada kolom waktu menampilkan tahun, bulan, tanggal, jam, menit, dan detik.
- Kolom deskripsi adalah kolom indikator yang menjelaskan kondisi aman atau potensi banjir berdasarkan data ketinggian air yang dibaca oleh sensor

Ketika ketinggian air yang terbaca oleh sensor kurang dari 40 cm, maka daerah tersebut tidak berpotensi banjir. Namun, ketika ketinggian air mencapai lebih dari 40 cm, daerah tersebut berpotensi banjir. Ketika tabel indikator menampilkan informasi potensi banjir, maka sistem EFDe akan memberikan sinyal alarm di sekitar lokasi stasiun banjir.

3.4 Uji Ketahanan Alat

Pengujian yang dilakukan pada masing-masing bagian dan secara keseluruhan dari sistem pengawasan ketinggian air ini memenuhi harapan dan program. Rancangan bangun monitoring ketinggian air ini juga memiliki kelemahan, tetapi kelemahan tersebut tidak signifikan atau serius sehingga alat ini tidak dapat berfungsi. Analisis dan pengujian hasil sistem dapat dilakukan berdasarkan data. Dengan menggunakan sistem alarm dan membaca ketinggian permukaan air, ini dapat mengidentifikasi lokasi banjir dengan mengirimkan link..

3.5 Tahap Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan dengan melakukan uji koneksi pada saat pengiriman data ke server melalui nodemcu dengan batas waktu pengiriman data yaitu 10-15 detik. Kecepatan pengiriman data dipengaruhi oleh waktu pengiriman (*sending information time*) dan juga respon dari server. Selain kedua faktor tersebut, kecepatan jaringan transmisi data juga dipengaruhi oleh sinyal jaringan seluler. Data yang dikirim pada server ditampilkan dalam sebuah halaman web (<http://mitigasiunsam.com>) yang dapat diakses melalui desktop atau smartphone seperti terlihat pada gambar 6.

Gambar 6. Tampilan Website EFDe Gen 3 dan tampilan Visual Camera

Gambar 7 menunjukkan database ketinggian air, kecepatan angin, dan data curah hujan, yang akan ditampilkan secara real time di localhost.



Ketika jaringan internet terhubung, data akan muncul di web dan akan berpengaruh besar pada jaringan. Data tidak dapat dilihat di situs saat jaringan mati. Berbagai faktor, seperti kelembaban dan suhu udara, mempengaruhi faktor-faktor tertentu, seperti suhu dan kelembaban. Output dari sistem pendeteksi banjir juga dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban, sehingga link server menjadi terblokir. Ketika sensor merespon dengan benar, data disimpan ke database menggunakan server, yaitu PHP dan MySQL dalam hal ini.

4. Kesimpulan

Kendala dalam penelitian ini adalah lamanya waktu instalasi alat ke sistem dan keterbatasan alat instrumentasi sehingga menghambat proses pelaksanaan penelitian. Selain itu, kegiatan penelitian terhambat akibat masa pandemi covid-19.

Daftar Rujukan

- Z. H. Ali, H. A. Ali, and M. M. Badawy, "Internet of Things (IoT): Definitions, Challenges and Recent Research Directions," no. October 2017, 2015.
- G. Elumalai and R. Ramakrishnan, "Injury Prevention for Javelin Athletes using Sensors and IOT," no. 12, pp. 2417–2421, 2019, doi: 10.35940/ijitee.
- F. J. J. Joseph, "IoT based weather monitoring system for effective analytics," Int. J. Eng. Adv. Technol., vol. 8, no. 4, pp. 311–315, 2019.
- K. N. V. Satyanarayana, S. R. N. Reddy, P.V.N.S. Teja, and B. Habibuddin, "IOT Based Smart Weather Station Using Raspberry-PI3," J. Chem. Pharm. Sci., no. 10, pp. 1–6, 2016.

- [5] N. A. S. Putro, C. Atmaji, K. Devianto, and Z. Y. Perwira, "Peningkatan Skalabilitas Mini Weather Station Portable berbasis Internet of Things," *IJEIS (Indonesian J. Electron. Instrum. Syst.*, vol. 9, no. 2, p. 203, 2019, doi: 10.22146/ijeis.50377.
- [6] W. Alamsyah, E. Mutia, Y. Ismida, A. Suria, and R. A. Putra, "DESIGN OF EARLY FLOOD DETECTION (EFDe) SYSTEM BASED ON IoT FOR FLOOD VOCATION AREAS," *J. Neutrino*, vol. 12, no. 1, p. 7, 2020, doi: 10.18860/neu.v12i1.7596.
- [7] E. Park, A. P. del Pobil, and S. J. Kwon, "The role of Internet of Things (IoT) in smart cities: Technology roadmap-oriented approaches," *Sustain.*, vol. 10, no. 5, pp. 1–13, 2018, doi: 10.3390/su10051388.
- [8] T. Darmawan, Aang Kisnu, "Sistem Peringatan Dini Banjir Menggunakan Arduino dan Sms," *J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2017, no. Sehati, pp. 9–12, 2017.
- [9] A. Muzakky, A. Nurhadi, A. Nurdiansyah, and G. Wicaksana, "PERANCANGAN SISTEM DETEKSI BANJIR BERBASIS IoT," no. September, pp. 660–667, 2018.