

PERKEMBANGAN SISTEM PENDETEKSI BANJIR BERBASIS IoT : SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Muhammad Al Farrabi¹, Cahyo Prianto²

¹Teknik Informatika, Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

²Teknik Informatika, Sekolah Vokasi, Universitas Logistik dan Bisnis Internasional

¹alfarrabim@gmail.com, ²cahyo@ulbi.ac.id*

Abstract

This study aims to produce a systematic literature review. The process of writing a Systematic Literature Review (SLR) is carried out according to the framework. With high rainfall during the rainy season it can make it rain continuously and cause an increase in the volume of water that has the potential for flooding. While the community did not receive information or notification directly when this would occur. To anticipate these problems, the design of a water level monitoring system as an IoT-based early flood detector is considered efficient. This paper extracts from various publications regarding IoT-based flood detection systems specifically. This study examines identifying and selecting the methods used in this study, what is the purpose of this research in developing an IoT-based flood detection system, how do we compare the results of the flood detection systems that have been carried out. In this paper we present the results of the development of a flood detection system in each of the previous studies. As a result, the main contribution of this paper is to review research on the development of IoT-based flood detection systems.

Keywords: Internet Of Things, Flood, Systematic Literature Review, system

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan tinjauan pustaka yang sistematis. Proses penulisan Systematic Literature Review (SLR) dilakukan sesuai dengan kerangka kerja. Dengan Curah hujan yang tinggi pada musim penghujan dapat membuat hujan terus menerus dan menyebabkan meningkatnya volume air yang berpotensi terjadinya banjir. Sedangkan masyarakat tidak mendapat informasi atau pemberitahuan secara langsung ketika hal tersebut akan terjadi. Untuk mengantisipasi permasalahan tersebut, perancangan sistem monitoring ketinggian air sebagai pendeteksi banjir secara dini berbasis IoT dinilai efisien. Tulisan ini mengekstraksi dari berbagai publikasi mengenai sistem pendeteksi banjir berbasis IoT secara spesifik. Studi ini mengkaji tentang mengidentifikasi dan memilih metode yang digunakan dalam penelitian ini, Apa tujuan dari penelitian ini dalam mengembangkan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT, Bagaimana perbandingan hasil sistem pendeteksi banjir yang telah dilakukan. Dalam Makalah ini kami memaparkan hasil perkembangan sistem pendeteksi banjir pada setiap penelitian sebelumnya. Sebagai hasilnya, kontribusi utama dari tulisan ini adalah meninjau penelitian perkembangan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT.

Kata kunci: Internet of Things, Banjir, Tinjauan Sistematis Literatur, Sistem

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan informasi membawa perubahan besar di segala bidang khususnya Internet of Things(IoT). Dengan adanya IoT, sejumlah perangkat yang terhubung ke internet mulai dari sensor dan ponsel pintar meningkat secara signifikan. Pada tahun 2020, jumlah perangkat ini diperkirakan akan meningkat menjadi sekitar 50 milyar[1]. Dalam era yang serba teknologi saat ini, penggunaan media sosial semakin populer di kalangan masyarakat. Media sosial menjadi salah satu tempat untuk berinteraksi dengan

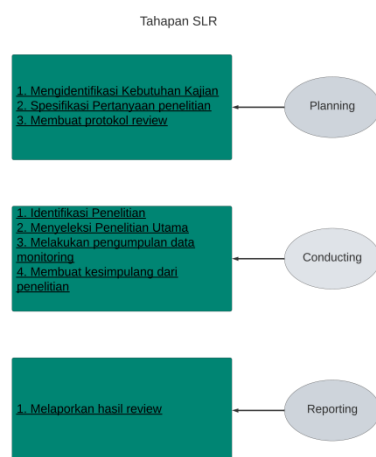
orang lain, mengikuti berita terkini, hingga memberikan pendapat mengenai suatu topik tertentu. Salah satu topik yang sedang menjadi perhatian bencana alam di Indonesia[2]. Salah satu hal yang dikembangkan pada era digital saat ini adalah IoT atau biasa dikenal dengan Internet of Things, yaitu merupakan sebuah konsep yang bertujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus, pada dasarnya Internet of Things mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis internet[3]. Banjir

menjadi masalah bencana alam tertinggi di Indonesia. Oleh karena itu penelitian di bidang ini akan bermanfaat dan banyak peneliti telah melakukan penelitian di bidang ini. Sebagai salah satu contoh Elizabet dan Daniela dalam “Desain Sistem Deteksi Banjir Peringatan Dini untuk Negara Berkembang”, membuat desain penelitian di Honduras tentang sistem peringatan banjir[4].

Inovasi teknologi yang dapat digunakan saat terjadi bencana banjir yaitu sistem deteksi dini banjir. Penduduk juga membutuhkan informasi deteksi air yang meningkat sehingga akan membantu masyarakat agar lebih siap setiap saat. Sistem tersebut bertujuan untuk memberikan peringatan kepada warga supaya warga lebih dini mengetahui ketinggian air yang berpotensi banjir[5]. Di sisi lain informasi peringatan bencana harus disampaikan secara cepat dan akurat kepada masyarakat sehingga peringatan dini dapat mencegah kerugian harta benda dan jiwa yang tinggi. Bencana Alam di Indonesia[6].

2. Metode Penelitian

Systematic Literature Review (SLR) adalah studi sekunder untuk memetakan, mengidentifikasi, mengevaluasi secara kritis, mengkonsolidasikan, dan mengumpulkan hasil studi utama pada topik penelitian tertentu[7]. SLR menjadi metode standar untuk mendapatkan jawaban dengan melakukan tinjauan pustaka berdasarkan studi terkait sebelumnya. Tujuan melakukan SLR adalah untuk merangkum penelitian sebelumnya, untuk mengidentifikasi kesenjangan yang perlu dipenuhi antara penelitian sebelumnya dan saat ini, untuk menghasilkan laporan/sintesis yang koheren, dan untuk membuat kerangka kerja penelitian seperti gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1 Tahapan SLR

2.1. Pertanyaan Penelitian

Pada tahapan ini, merupakan permasalahan penelitian yang ada dan berkaitan dengan topik penelitian yang

dibahas bertujuan untuk mengarahkan fokus penelitian, menentukan ruang lingkup dan batasan penelitian serta menghindari kesalahan dalam pengambilan data seperti tabel 1 dibawah ini:

Table 1 PICOC

Berikut terdapat beberapa permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian :

Population	Sistem pendeteksi.
Intervention	Prediksi Banjir.
Comparison	Penggunaan sensor dan sistem deteksi terhadap sistem pendeteksi banjir.
Outcomes	Prediksi akurasi sistem pendeteksi banjir berbasis IoT.
Context	Lingkungan rawan banjir.

- RQ 1 :Bagaimana penulis mengidentifikasi dan memilih metode yang digunakan dalam penelitian ini?
- RQ 2 :Apa tujuan dari penelitian ini dalam mengembangkan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT?
- RQ 3 :Bagaimana perbandingan hasil sistem pendeteksi banjir yang telah dilakukan?

2.2. Pencarian Studi Literatur

Pencarian studi literatur merupakan proses pencarian yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang mengarah pada fokus penelitian. Proses pencarian informasi menggunakan tools dari Google Scholar dan Open Knowledge[8]. Dengan demikian, beberapa informasi didapatkan, kemudian diseleksi dengan cara melihat abstrak terlebih dahulu. Apabila dari abstrak belum memenuhi ketentuan maka proses review tidak akan diproses. Kemudian apabila abstrak memenuhi ketentuan maka jurnal akan dibaca keseluruhannya untuk melihat apakah jurnal tersebut dapat digunakan atau tidak.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan tinjauan literatur sistematis, penelitian ini mengidentifikasi beberapa perkembangan terkini dalam penggunaan sensor ultrasonik dalam sistem pendeteksi banjir berbasis IoT. Hasil analisis menunjukkan bahwa sensor ultrasonik mampu memberikan pengukuran yang akurat dan real-time terkait tinggi permukaan air. Selain itu, penggunaan teknologi IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian jarak jauh yang efisien serta integrasi data yang mudah dengan platform lain.

Quality Assesment

Berikut adalah hasil Quality Assesment yang berada pada tabel 2 dibawah ini :

QA1	Apakah literatur tersebut dibuat pada 5 tahun terakhir?
QA2	Apakah terdapat metode literatur tersebut?
QA3	Apakah proses penafsiran hasil yang dilakukan telah mencakup semua aspek relevan, efisien dan bersifat konsisten?

Table 2 Quality Assesment

Hasil Penelitian

Berikut adalah hasil benelitian dari beberapa penelitian yang diambil seperti tabel 3 dibawah ini :

No	Artikel	Judul	RQ 1	RQ 2	RQ 3	QA 1	QA 2	QA 3
1	[5]	Design of Flood Warning System Based IoT and Water Characteristics	Kerangka Pemecah Masalah	Penelitian ini juga membuktikan bahwa karakteristik air dapat menjadi parameter penting untuk informasi peringatan banjir.	Membuat sistem iot pendeteksi banjir dengan arduino, webservice dan notifikasi	Y	Y	Y
2	[9]	IoT-based Lava Flood Early Warning System with Rainfall Intensity Monitoring and Disaster Communication Technology	Keputusan Fuzzy	Penelitian iniSistem ini terbukti memiliki kinerja yang sangat baik dengan akurasi 81,5% dari sensor pengukur hujan otomatis; sensitivitas tinggi dan rentang frekuensi yang luas dari sensor getaran. Dengan demikian, itu membuat sistem yang diusulkan dapat diandalkan.	Membuat sistem iot pendeteksi banjir dengan arduino dan sensor bunyi	Y	Y	Y
3	[10]	Internet-Based Flood Detection System (Iot) and Telegram Messenger Using Mcu Node and Water Level Sensor	Prototipe	Penelitian sistem ini ditujukan untuk memberi peringatan dini tentang banjir dengan pemberitahuan Telegram.	Membuat sistem iot pendeteksi banjir dengan Node MCU dan water level sensor, dan notif Telegram	Y	Y	Y
4	[11]	A Study on IoT Based Flood Detection Management System	Kerangka Pemecah Masalah	Penelitian ini ditunjukan untuk memberitahu tentang peringatan ketinggian air	Membuat sistem iot dengan node MCU dengan terkoneksi mobile untuk pemberitahuan ketinggian air	Y	Y	Y
5	[12]	Prototipe Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (Internet Of Things)	Prototipe	Penelitian sistem ini dibuat untuk pendeteksi banjir dengan Iot karena diberitahukan lewat email peringatan banjir tersebut.	Membuat sistem iot pendeteksi banjir dengan arduino dan sensor bunyi dan notifikasi kepada email	Y	Y	Y
6	[13]	System Early Warning Sebagai Peringatan Dini untuk Smart Home	Kerangka Pemecah Masalah	Penelitian sistem ini ditujukan untuk sistem dini dalam smart home dalam keadaan banjir,kebakaran,dan kebocoran gas rumah	Membuat sistem iot pendeteksi banjir dengan arduino dan sensor dengan memberitahukan kepada sistem web	Y	Y	Y

7	[14]	Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik Hc-Sr04 Dan Modul Esp8266-12e Dengan Media Komunikasi Telegram Dan Buzzer	Metode Kualitatif	Penelitian ini Telah dibuat sebuah sistem pendeteksi ketinggian air berbasis sensor ultrasonik HC- SR04 dan modul ESP8266-12E dengan media komunikasi telegram dan buzzer	Membuat sistem iot pendeteksi banjir dengan arduino dan sensor dengan memberitahukan status ke Telegram	Y	Y	Y
8	[15]	RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BANJIR DENGAN CURAH HUJAN DI DESA MATANGKULI KABUPATEN ACEH UTARA	Kerangka Pemecah Masalah	Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi banjir disaat curah hujan sanagat dera yang akan memberi output ke switch di arduino sebagai peringatan	Membuat sistem iot pendeteksi banjir dengan arduino dan sensor dengan memberitahukan status ke LCD	Y	Y	Y
9	[16]	Prototype Sistem Monitoring dan Kontroling Banjir Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32	Kerangka Pemecah Masalah	Penelitian ini bertujuan mendeteksi banjir dengan sensordan menggunakan sensor baca data agar dapat menyampaikan pesan ke aplikasi Blynk	Membuat sistem iot kontroling banjir dengan menggunakan ESP32	Y	Y	Y
10	[17]	SystematicLiterat ureReview: Mikrokontroler Sebagai Pengukur Suhu Tubuh Berbasis IoT Terhadap Covid-19	Metode Pendekatan Pico	penelitian ini dilakukan untuk memperbanyak pengembangan dari referensi mengenai implementasi Internet of things berbasis mikrokontroler, agar dapat mengetahui lebih banyak mengenai hal yang harus diidentifikasi dalam mengembangkan sebuah sistem mikrokontroler	Peneliti menggunakan metode pendekatan PICO	Y	Y	Y

Table 3 Hasil Penelitian**Pembahasan Hasil****RQ 1 : Bagaimana penulis mengidentifikasi dan memilih metode yang digunakan dalam penelitian ini?**

Dari hasil literatur review pada tabel 3 diatas, penulis menyimpulkan bahwa metode yang paling banyak digunakan yaitu menggunakan kerangka pemecah masalah karena dinilai lebih efektif untuk digunakan pada penelitian yang berbasis IoT.

RQ 2: Apa tujuan dari penelitian ini dalam mengembangkan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT?

Dari hasil literatur review pada tabel 3, penulis menyimpulkan dari banyaknya literatur yang dibaca, hasil dari mengembangkan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT adalah untuk memberi peringatan awal terhadap orang yang terdampak banjir.

RQ 3 : Bagaimana perbandingan hasil sistem pendeteksi banjir yang telah dilakukan?

Dari hasil literatur review diatas, penulis menyimpulkan bahwa dari setiap literatur yang ada pada tabel, penelitian yang menggunakan sistem pemberitahuan telegram, sms, dan pemberitahuan pada website lebih efektif untuk memberikan peringatan dibandingkan pemberitahuan lewat buzzer yang ada di arduino karena jangkauannya lebih sedikit.

4. Kesimpulan

Berdasarkan tinjauan literatur sistematis ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan sistem pendeteksi banjir berbasis IoT menunjukkan potensi yang besar untuk dikembangkan seperti :

1. Metode yang digunakan salah satunya menggunakan metode kerangka pemecah masalah.
2. Menggunakan pengembangan agar dapat memberi peringatan awal saat terjadinya bencana banjir.
3. Menyimpulkan bahwa menggunakan pemberitahuan lewat telegram, dan website lebih efisien dibandingkan konvensional menggunakan arduino.

Diharapkan bahwa penelitian dan pengembangan lebih lanjut dalam bidang ini akan terus berlanjut, sehingga dapat menghasilkan sistem pendeteksi banjir yang lebih canggih, andal, dan efektif dalam menghadapi ancaman banjir di masa depan.

Daftar Rujukan

- [1] L. Andrade, R. Rios, T. Nogueira, dan C. Prazeres, "Applying classification methods to model standby power consumption in the Internet of Things," Proc. 2017 IEEE 14th Int. Conf. Networking, Sens. Control. ICNSC 2017, hal. 537–542, 2017
- [2] L. Tondobala. Pemahaman Tentang Kawasan Rawan Bencana dan Tinjauan Terhadap Kebijakan dan Peraturan Terkait. Jurnal Sabua. 2011; 3: 58-63.
- [3] M. Suhana, A. Aziz, K. Eko Susilo, and N. Che, "Lo-Ra Based Framework for Smart Green House Monitoring Systems," vol. 9, no. 11, pp. 251–263, 2019
- [4] E. Basha, D. Rus. Design of Early Warning Flood Detection Systems for Developing Countries. International Conference on Information and Communication Technologies and Development. 2007.
- [5] Herman Yulianto, Subono, Vivien Arief Wardhany, Sholeh Hadi Pramono, Ponco Siwindarto "Design of Flood Warning System Based IoT and Water Characteristics" Vol. 16, No. 5, October 2018, pp. 2101–211, Doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v16i5.7636.
- [6] E. Basha, D. Rus. Design of Early Warning Flood Detection Systems for Developing Countries. International Conference on Information and Communication Technologies and Development. 2007
- [7] A. Dresch, D. Pacheco, L. Jos, V. A. Jr, dan T. Advancement, Design Science Research: A method for Science and Technology Advancement. Springer International Publishing Switzerland, 2015
- [8] N. M. Salem et al., "Machine and Deep Learning Identified Metabolites and Clinical Features Associated with Gallstone Disease," Computer Methods and Programs in Biomedicine Update, p. 100106, May 2023, doi: 10.1016/j.cmpbup.2023.100106.
- [9] Iswanto Suwarno, Alfian Ma'arif, Nia Maharani Raharja, Adhianty Nurjanah, Jazaul Ikhsan, Dyah Mutiarin "IoT-based Lava Flood Early Warning System with Rainfall Intensity Monitoring and Disaster Communication Technology" Vol. 4, Special Issue "IoT, IoV, and Blockchain", (2020, 2021), DOI: <http://dx.doi.org/10.28991/esj-2021-SP1-011>
- [10] Noviana, Rizalul Akram, & Liza Fitria "Internet-Based Flood Detection System (IoT) and Telegram Messenger Using MCU Node and Water Level Sensor" JITE, 4 (1) Juli 2020 ISSN 2549-6247 (Print) ISSN 2549-6255 (Online) Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jite> DOI : 10.31289/jite.v4i1.3892
- [11] C.K. Gomathy, G.G. Lasya Priya, Hemanth Kumar K.N "A Study on IoT Based Flood Detection Management System" International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) ISSN: 2249-8958 (Online), Volume-10 Issue-4, April 2021 DOI: 10.35940/ijeat.D2407.041042
- [12] Mahmudin, Sukisno dan Mochammad Fadhil Octo Kurniawan "Prototipe Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Iot (Internet Of Things)" Vol. 9 No. 2 Agustus 2022 : 149 - 156 Available online at <http://ejournal.unis.ac.id/index.php/UNISTEK> p-ISSN : 0126 – 4036 e-ISSN : 2716 – 0416
- [13] Ali Nurdin, Lindawati, Aden Jaya Kusuma "System Early Warning Sebagai Peringatan Dini untuk Smart Home" Vol 1, No 1, July 2020, pp 48-57 ISSN 2722-6522 (Media Online) <https://ejournal.seminar-id.com/index.php/bee>.
- [14] Hanan, Anak Agung Ngurah Gunawan, Made Sumadiyasa "Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan Modul ESP8266-12E Dengan Media Komunikasi Telegram Dan Buzzer" Juni 2021 Vol. 5, No. 1, e-ISSN: 2549-2950, pp. 120-127
- [15] Abdul Muhshi Maulana, Jamaluddin, Muhaimin "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI BANJIR DENGAN CURAH HUJAN DI DESA MATANGKULI KABUPATEN ACEH UTARA" JURNAL TEKTRONIKA, Vol. 4, No. 2 September 2020, ISSN 2581-2890 available online: <https://ejournal.pnl.ac.id/TEKTRO/article/view/2765/2315>
- [16] Tomy Aditya Firmansah, Kunto Eko Susilo "Prototype Sistem Monitoring dan Kontroling Banjir Berbasis Internet of Things Menggunakan ESP32", Vol. 5 No: 1, April 2020, ISSN: 2503-054X
- [17] Muhamad Riyad Ariwibowo, Inayatul Ummah "Systematic Literature Review: Mikrokontroler Sebagai Pengukur Suhu Tubuh Berbasis IoT Terhadap Covid-19", Volume 8, No. 1, Bulan Februari, hal. 29-41 ISSN 2460-6286 (Cetak) ISSN 2579-3624 (Online)