



PENERAPAN TEKNOLOGI IOT UNTUK SISTEM PERINGATAN DINI GEMPA DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM DAN BLYNK

Guido Adolfus Suni¹, Lambano Kavin Balol²

^{1,2} Universitas Timor, Jl. El Tari Km 9, Sasi, Kefamenanu 85512

* Email Korespondensi: guidosuni@unimor.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Tgl. 14/11/2025

Diperbaiki Tgl. 13/12/2025

Disetujui Tgl. 27/12/2025

Tersedia daring Tgl. 05/01/2026



e-ISSN 2961-9009

p-ISSN 2963-1289

DOI:

[https://doi.org/](https://doi.org/10.64626/jukomtek.v5i1.540)


[10.64626/jukomtek.v5i1.540](https://doi.org/10.64626/jukomtek.v5i1.540)

Abstract: *In recent years, Indonesia has been among the countries with the highest levels of seismic activity in the world, making earthquakes a frequent natural disaster with the potential to cause significant losses, both in terms of material damage and human casualties. Although centralized earthquake early warning systems are already available, these systems still have limitations in reaching the household level directly and rapidly. Therefore, this study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based earthquake early warning system that can be independently used in residential environments. The developed system utilizes an SW-420 vibration sensor to detect seismic activity and a NodeMCU ESP8266 microcontroller as the data processing unit and internet-based communication medium. The system is designed to detect vibrations in real time and automatically send warning notifications to users via Telegram and Blynk applications. The research method employed is engineering research with a descriptive approach, encompassing stages of needs analysis, hardware design, software development, as well as system testing and performance evaluation. The test results indicate that the system is able to detect vibrations effectively, with an average response time of less than one second, and successfully delivers real-time warning notifications to users. Thus, this system can serve as an alternative earthquake early warning solution that is simple, cost-effective, and easy to implement at the household scale.*

Keywords:

Internet of Things, NodeMCU ESP8266, SW-420, Telegram, Blynk

Abstrak: Dalam beberapa tahun terakhir, Indonesia termasuk salah satu negara dengan tingkat aktivitas seismik tertinggi di dunia, sehingga gempa bumi menjadi bencana alam yang sering terjadi dan berpotensi menimbulkan kerugian besar, baik dari sisi material maupun keselamatan jiwa. Meskipun telah tersedia sistem peringatan dini gempa yang dikelola secara terpusat, sistem tersebut masih memiliki keterbatasan dalam menjangkau skala rumah tangga secara langsung dan cepat. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem peringatan dini gempa berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat digunakan secara mandiri pada lingkungan rumah. Sistem yang dikembangkan memanfaatkan sensor getaran SW-420 sebagai pendeteksi aktivitas seismik dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat pengolahan data serta media komunikasi berbasis internet. Sistem dirancang untuk mendeteksi getaran secara real-time dan secara otomatis mengirimkan notifikasi peringatan kepada pengguna melalui aplikasi Telegram dan Blynk. Metode penelitian yang digunakan adalah metode

	<p>rekayasa (engineering research) dengan pendekatan deskriptif, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, serta pengujian dan evaluasi kinerja sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi getaran dengan baik dan memiliki waktu respons rata-rata kurang dari satu detik, serta berhasil mengirimkan notifikasi peringatan secara real-time kepada pengguna. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi alternatif peringatan dini gempa yang sederhana, ekonomis, dan mudah diimplementasikan pada skala rumah tangga.</p> <p>Kata Kunci: <i>Internet of Things, NodeMCU ESP8266, SW-420, Telegram, Blynk</i></p>
<p> ©2022. Diterbitkan oleh Jurnal Komputer dan Teknologi (JUKOMTEK). Artikel ini memiliki akses terbuka di bawah lisensi CC BY (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)</p>	

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang paling rentan terhadap gempa bumi, dengan dampak yang dahsyat baik dari segi korban jiwa maupun kerugian materil (Telekomunikasi, Elektro and Medan, 2022). Gempa bumi sering terjadi karena wilayah Indonesia yang terletak di antara lempeng tektonik aktif yang memiliki aktivitas gempa bumi yang sangat tinggi (Tanaem *et al.*, 2025). Keselamatan manusia merupakan prioritas utama dalam menangani bencana alam, terutama gempa bumi, yang dapat terjadi secara tiba-tiba tanpa peringatan (Anisa *et al.*, 2025). Dampak dahsyat yang ditimbulkan oleh gempa bumi menuntut adanya upaya pencegahan dan mitigasi guna mengurangi risiko yang mungkin terjadi (Fatimah *et al.*, 2025). Salah satu cara untuk meningkatkan keselamatan adalah dengan memanfaatkan teknologi yang dapat memberikan peringatan dini sebelum bencana terjadi. Langkah ini diharapkan dapat menyelamatkan lebih banyak nyawa dan mengurangi kerugian materiil akibat gempa bumi (Putri, Amir and Fitri, 2024).

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* memungkinkan berbagai perangkat fisik saling terhubung melalui jaringan *internet* untuk bertukar data dan memberikan respon otomatis. *IoT* telah banyak diterapkan dalam bidang mitigasi bencana karena kemampuannya dalam pengiriman data *real-time* dan efisiensi sistem monitoring (Abdalzاهر *et al.*, 2023). Dengan memanfaatkan sensor *SW-420* sebagai pendeteksi getaran dan *NodeMCU ESP8266* sebagai pusat kendali berbasis *Wi-Fi*, sistem dapat mendeteksi aktivitas *seismik* dan mengirimkan notifikasi real-time melalui aplikasi Telegram dan Blynk (Albab, Darpono and Arkan, 2024).

Sistem peringatan dini gempa yang ada saat ini pada penelitian sebelumnya umumnya hanya menggunakan satu media notifikasi atau menampilkan hasil deteksi melalui LCD lokal, sedangkan sistem ini memanfaatkan Telegram bot untuk pengiriman peringatan otomatis kepada pengguna dalam bentuk pesan instan, serta *Blynk dashboard* sebagai sarana pemantauan data sensor secara visual dan historis melalui *smartphone* (Bulu, Rada and Sitaniapessy, 2025). Selain itu, rancangan sistem ini dikembangkan agar dapat beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan pada server skala besar, sehingga dapat diterapkan di daerah rawan gempa dengan keterbatasan infrastruktur. Inovasi lain yang ditawarkan adalah kemampuan sistem untuk menggabungkan fungsi deteksi, notifikasi, dan monitoring dalam satu ekosistem IoT, menjadikannya solusi yang praktis dan adaptif untuk mendukung mitigasi bencana gempa bumi di Indonesia (Pratiwi *et al.*, 2024).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem yang mampu mendeteksi getaran gempa secara real-time, memberikan peringatan dini otomatis kepada pengguna, serta membuktikan bahwa teknologi *IoT* dapat diterapkan secara efektif dalam upaya mitigasi bencana di tingkat rumah tangga (Witjaksana and Amal, 2021).

LANDASAN TEORI

Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) merupakan konsep teknologi yang memungkinkan berbagai perangkat fisik saling terhubung dan ber-komunikasi melalui jaringan internet untuk bertukar data serta mengendalikan fungsi tertentu secara otomatis. Teknologi *Internet of Things (IoT)* berkembang pesat dan telah banyak diterapkan pada bidang lingkungan, kesehatan, transportasi, serta mitigasi bencana alam (Zeng, Pang and Tang, 2023). *IoT* memiliki kemampuan untuk melakukan pengiriman data secara *real-time*, sehingga sangat sesuai untuk sistem peringatan dini seperti deteksi gempa atau bencana lainnya. Dalam konteks penelitian ini, *IoT* berperan sebagai sistem penghubung antara sensor getaran *SW-420*, mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, dan platform aplikasi *Telegram* serta *Blynk*. Dengan demikian, sistem mampu melakukan deteksi getaran secara otomatis.

Sensor SW-420



Gambar 1. Sensor SW-420

Sensor SW-420 merupakan sensor getaran berbasis komponen *piezoelektrik* yang

digunakan untuk mendeteksi perubahan getaran atau guncangan pada suatu permukaan. Ketika getaran melebihi ambang batas tertentu, sensor akan mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital yang kemudian dikirim ke *mikrokontroler* untuk diproses. Meskipun secara spesifik belum banyak jurnal yang menyebut *SW-420*, penelitian terkait sensor getaran atau sistem deteksi gempa berbiaya rendah menunjukkan bahwa penggunaan sensor getaran yang ekonomis sangat memungkinkan untuk sistem peringatan dini (Chandrakumar *et al.*, 2022). Sensor *SW-420* memiliki keunggulan seperti respon cepat, harga terjangkau, dan konsumsi daya rendah. Dalam penelitian ini, *SW-420* berfungsi sebagai pendeteksi utama aktivitas getaran yang dikirim ke *NodeMCU ESP8266* untuk dianalisis.

NodeMCU ESP8266



Gambar 2. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul *Wi-Fi*, memungkinkan koneksi langsung ke jaringan internet tanpa memerlukan perangkat tambahan. Mikrokontroler ini banyak digunakan pada proyek berbasis *IoT* karena memiliki kemampuan pemrosesan data yang cepat serta mendukung berbagai bahasa pemrograman seperti *Arduino IDE*. Selain itu, *NodeMCU ESP8266* memiliki keunggulan berupa kemudahan integrasi dengan sensor-sensor eksternal dan layanan *cloud*, sehingga dapat digunakan untuk sistem otomatisasi maupun pemantauan jarak jauh (Fauzi and Setiawan, 2024). Dalam penelitian ini, *NodeMCU ESP8266* berfungsi sebagai pengendali utama yang menerima input dari *sensor SW-420*, memproses data getaran, dan mengirimkan hasilnya ke aplikasi *Blynk* serta *Telegram*.

Aplikasi Telegram

Telegram adalah aplikasi pesan instan berbasis cloud yang menyediakan *Application Programming Interface* (API), memungkinkan integrasi antara sistem eksternal dan pengguna melalui bot. *Telegram* memiliki keunggulan dari sisi keamanan data, kecepatan pengiriman pesan, serta fleksibilitas untuk diintegrasikan dengan sistem *IoT* melalui *Telegram Bot API*. Integrasi semacam ini telah dibahas dalam konteks sistem tanggap darurat dan *IoT*. Dalam penelitian ini, *Telegram* digunakan untuk memberikan notifikasi otomatis kepada pengguna setiap kali sensor mendeteksi getaran yang signifikan. Hal ini memungkinkan pengguna menerima peringatan dini secara *real-time* meskipun berada jauh dari lokasi sistem (Irfani *et al.*, 2025).

Aplikasi *Blynk*

Blynk adalah platform berbasis *IoT* yang menyediakan antarmuka visual untuk memantau dan mengendalikan perangkat *IoT* melalui *smartphone*. Aplikasi ini memungkinkan komunikasi dua arah antara perangkat *mikrokontroler* dan pengguna secara *real-time*. *Blynk* menyediakan *dashboard* interaktif yang dapat menampilkan data sensor, status sistem, serta notifikasi peringatan (Multidisiplin and Volume, 2025). Dalam penelitian ini, *Blynk* digunakan sebagai media visualisasi untuk menampilkan status sensor *SW-420* serta sebagai sistem pemantauan tambahan selain notifikasi dari *Telegram*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa (*engineering research*) dengan pendekatan *deskriptif eksperimental*, di mana fokus utama adalah merancang dan menguji sistem deteksi getaran gempa berbasis *Internet of Things (IoT)*. Tahapan penelitian meliputi perancangan sistem, implementasi, serta pengujian fungsi perangkat keras dan perangkat lunak untuk memastikan sistem bekerja sesuai dengan rancangan (Abdalzaher *et al.*, 2023).



Gambar 3. Metode Engineering Research

Berdasarkan gambar metode Engineering Research pada gambar 3, ada 5 tahapan yang ada mulai dari analisis kebutuhan, perancangan perangkat keras, pengembangan perangkat lunak, pengujian sistem dan evaluasi.

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang ingin diselesaikan, yaitu keterbatasan sistem peringatan dini gempa yang belum menjangkau skala rumah

tangga. Selain itu, ditentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, seperti jenis sensor yang digunakan, kecepatan respons sistem, metode pengiriman notifikasi, serta keterbatasan biaya dan kemudahan implementasi. Hasil dari tahap ini menjadi dasar dalam menentukan spesifikasi sistem yang akan dikembangkan.

2. Perancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini dilakukan perancangan arsitektur perangkat keras sistem. Komponen utama yang dirancang meliputi sensor getaran SW-420 sebagai pendeteksi gempa, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pengolah data, serta komponen pendukung lainnya. Perancangan mencakup penyusunan diagram blok, skema rangkaian, dan penentuan hubungan antar komponen agar sistem dapat bekerja secara optimal.

3. Pengembangan Perangkat Lunak

Pada tahap ini adalah pembuatan perangkat lunak yang mengendalikan sistem. Kegiatan meliputi pemrograman NodeMCU untuk membaca data sensor, menentukan ambang batas getaran, serta menghubungkan sistem ke jaringan internet. Selain itu, dikembangkan integrasi dengan aplikasi Telegram dan Blynk agar sistem mampu mengirimkan notifikasi peringatan secara real-time kepada pengguna.

4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengujian untuk memastikan seluruh komponen bekerja sesuai dengan perancangan. Pengujian meliputi akurasi pendeteksian getaran, waktu respons sistem, serta keberhasilan pengiriman notifikasi. Tahap ini bertujuan untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan (error) pada sistem.

5. Evaluasi dan Implementasi

Tahap akhir adalah evaluasi terhadap hasil pengujian sistem. Evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas, keandalan, dan efisiensi sistem yang dikembangkan. Berdasarkan hasil evaluasi, sistem kemudian diimplementasikan sebagai solusi peringatan dini gempa sederhana yang dapat digunakan pada lingkungan rumah tangga, serta menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut di masa mendatang.

Perangkat keras utama yang digunakan terdiri dari sensor *SW-420* sebagai pendeteksi getaran dan *NodeMCU ESP8266* sebagai pusat kendali berbasis *Wi-Fi*. Sensor akan mendeteksi getaran pada permukaan, kemudian *NodeMCU* mengolah data tersebut dan mengirimkan notifikasi otomatis ke aplikasi *Telegram* serta menampilkan status sistem pada dashboard *Blynk* secara *real-time*. Perangkat lunak dikembangkan menggunakan *Arduino IDE* dengan bahasa pemrograman *C++*, yang mengatur logika pembacaan data sensor, batas

ambang getaran, serta proses pengiriman pesan otomatis. Integrasi ke *Telegram* dilakukan menggunakan *Telegram Bot API*, sementara koneksi ke *Blynk* memanfaatkan *authentication token* yang dihasilkan dari aplikasi. Pengujian dilakukan untuk menilai fungsi deteksi, kecepatan respons, dan stabilitas notifikasi. Sistem diuji dengan berbagai tingkat getaran, dan hasilnya dianalisis secara deskriptif untuk menentukan apakah sistem mampu memberikan notifikasi secara cepat dan konsisten kepada pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Sistem

Sistem deteksi getaran gempa yang dikembangkan terdiri atas *NodeMCU ESP8266* sebagai pengendali utama, sensor getaran *SW-420* sebagai pendeteksi, serta dua platform aplikasi yaitu *Telegram* dan *Blynk* sebagai media notifikasi dan monitoring. Proses perancangan dimulai dengan penyusunan rangkaian elektronik yang menghubungkan sensor *SW-420* ke pin input *NodeMCU ESP8266* dan dilanjutkan dengan pemrograman menggunakan *Arduino IDE*.

Ketika sensor mendeteksi getaran melebihi ambang batas yang telah ditentukan, *NodeMCU ESP8266* akan memproses sinyal tersebut dan mengirimkan notifikasi otomatis ke aplikasi *Telegram* melalui *Telegram Bot API*. Pada saat yang sama, status sistem diperbarui secara *real-time* di *dashboard Blynk*. Gambar 1 menunjukkan hasil perancangan perangkat keras sistem deteksi getaran berbasis IoT, sedangkan Gambar 2 dan 3 menampilkan hasil notifikasi aplikasi *Blynk* dan pesan notifikasi di *Telegram*.



Gambar 4. Rangkaian Sistem

Gambar diatas menunjukkan gambar seluruh rangkaian elektroik yang sudah dirangkai. Seluruh rangkaian elektronik dihubungkan menggunakan kabel jumper sehingga dapat berfungsi dengan baik. Pada rangkaian tersebut terdapat Mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* sebagai otak atau pengendali utama semua rangkaian yang sudah menyediakan modul untuk tersambung ke internet. Selain itu terdapat sensor getaran *SW-420* sebagai pendeteksi getaran,

dan juga papan *Breadboard* untuk merakit, menguji tanpa perlu menyolder. Semua perangkat yang sudah terhubung nantinya akan berkerja sesuai dengan logika kode program yang dimasukan pada code editor sehingga penerapan atau implementasi peringatan dini gempa berbasis IoT bisa terealisasi.



Gambar 5. Notifikasi pada Aplikasi Blynk

Gambar diatas menunjukkan notifikasi yang otomatis muncul pada Platform Blynk yang digunakan untuk menghubungkan Perangkat keras (*hardware*) Miktokontroler, Sensor dengan aplikasi *Smartphone* dan web secara *real time*. Notifikasi ini muncul ketika Sensor SW-420 mendeteksi adanya Geratan. Setelah itu maka data getaran yang ada pada sensor akan otomatis masuk ke mikrokontroler dan mikrokontroler akan otomatis memberi instruksi berupa notifikasi yang otomatis terkirim ke Platform Blynk.



Gambar 6. Notifikasi pada Aplikasi Telegram

Gambar diatas merupakan notifikasi yang muncul pada aplikasi Telegram di *Smartphone* atau di *Telegram Web* yang bisa diakses melalui *browser* yang ada di laptop.

Notifikasi muncul karena id telegram Bot sudah dimasukan pada logika kode program sehingga ketika sensor *SW-420* mendeteksi adanya getaran, maka otomatis notifikasi akan muncul pada aplikasi telegram.

Hasil Implementasi Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem mampu mendeteksi getaran dengan cepat dan mengirimkan notifikasi secara *real-time*. Uji coba dilakukan dengan memberikan getaran buatan pada sensor *SW-420* menggunakan permukaan yang digetarkan secara manual dengan intensitas berbeda.

Hasil menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi getaran ringan hingga kuat dengan rata-rata waktu deteksi 0,8 detik dan pengiriman notifikasi 0,9 detik setelah kejadian terdeteksi. Tampilan data pada *dashboard Blynk* menunjukkan nilai pembacaan sensor meningkat seiring bertambahnya intensitas getaran, sedangkan notifikasi Telegram muncul dalam hitungan detik. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem bekerja dengan baik dan memiliki respon cepa kurang dari 1 detik, sesuai dengan karakteristik sistem *real-time IoT* monitoring yang diharapkan.

Analisis Hasil

Berdasarkan hasil pengujian, integrasi antara sensor *SW-420*, *NodeMCU ESP8266*, dan *platform Telegram dan Blynk* terbukti mampu memberikan peringatan dini terhadap getaran secara cepat dan efisien. Penggunaan *Telegram Bot API* memungkinkan pengguna menerima notifikasi secara langsung tanpa harus membuka aplikasi tambahan, sedangkan *Blynk* berperan sebagai dashboard pemantauan visual yang menampilkan status sensor dan data getaran serta informasi gempa terdeteksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem pendeteksi gempa yang menggunakan sensor getaran *SW-420*, mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, serta platform Telegram dan Blynk, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu memberikan peringatan dini terhadap adanya getaran atau guncangan yang menyerupai gempa bumi secara otomatis, cepat, dan real time. Sensor *SW-420* berfungsi dengan baik dalam mendeteksi tingkat getaran, kemudian data tersebut diproses oleh *NodeMCU ESP8266* dan dikirimkan ke pengguna melalui notifikasi Telegram dan Blynk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan notifikasi dalam waktu singkat setelah terdeteksi getaran, sehingga pengguna dapat segera mengambil tindakan antisipasi. Dengan demikian, sistem ini dapat dijadikan sebagai prototipe awal peringatan dini gempa sederhana yang dapat dikembangkan lebih lanjut,

misalnya dengan menambahkan sensor akselerometer, GPS, atau integrasi dengan sistem peringatan resmi untuk meningkatkan akurasi dan cakupan wilayah deteksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdalzaher, M.S. *et al.* (2023) 'Early Detection of Earthquakes Using IoT and Cloud Infrastructure : A Survey', pp. 1–38.
- Albab, U., Darpono, R. and Arkan, R. (2024) 'Rancang Bangun Alarm Gempa Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 Berbasis Android'.
- Anisa, F. *et al.* (2025) 'PENERAPAN TEKNOLOGI INTERNET OF THINGS DALAM SISTEM PERINGATAN DINI TSUNAMI UNTUK PENGUATAN STRATEGI MITIGASI BENCANA', 19, pp. 1196–1202.
- Bulu, K., Rada, Y. and Sitaniapessy, D.A. (2025) 'Prototipe Sistem Deteksi Getaran Gempa Berbasis IoT Menggunakan Fuzzy Mamdani Prototype of IoT-Based Earthquake Vibration Detection System Using Fuzzy Mamdani', 04(02), pp. 30–41.
- Chandrakumar, C. *et al.* (2022) 'Earthquake early warning systems based on low-cost ground motion sensors : A systematic literature review', (November), pp. 1–16. Available at: <https://doi.org/10.3389/fsens.2022.1020202>.
- Fatimah, F. *et al.* (2025) 'Sistem Monitoring Dan Deteksi Dini Terjadinya Gempa Berbasis Iot (Internet Of Things)', 5(1), pp. 31–39. Available at: <https://doi.org/10.47065/jimat.v5i1.472>.
- Fauzi, R. and Setiawan, I. (2024) 'Membangun Sistem IoT Sederhana Pengendalian LED menggunakan Arduino Nodemcu ESP8266 di SMK Media Informatika', 2(1), pp. 36–41.
- Irfani, M.H. *et al.* (2025) 'Implementasi Chatbot Telegram Layanan Informasi Akademik Universitas Indo Global Mandiri Menggunakan Framework Rasa Open Source', *Jurnal of Software Engineering and Computational Intelligence (JSECI)*, 2(2), pp. 122–134.
- Multidisiplin, J. and Volume, S. (2025) 'Rancang Bangun Solar Dryer Doem untuk Pengeringan Ikan Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler ESP8266 dan Aplikasi Blynk', *Jurnal Multidisiplin Saintek*, 10(5).
- Pratiwi, R. *et al.* (2024) 'RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI GEMPA', 1(4), pp. 294–303.
- Putri, S.M., Amir, H. and Fitri, M.N. (2024) 'Using Sensors with the Internet of Thing for Earthquake Detection System : A Systematic Literature Review', 2(4), pp. 23–35.
- Tanaem, F.A. *et al.* (2025) 'TEKNOLOGI SENSOR GETAR BERBASIS ARDUINO UNO

UNTUK DETEKSI RUNTUHAN GEMPA', 5(1), pp. 51–59. Available at:
<https://doi.org/10.52562/biochephy.v5i1.1394>.

Telekomunikasi, T., Elektro, T. and Medan, P.N. (2022) 'IMPLEMENTASI SENSOR ACCELEROMETER SEBAGAI SISTEM ALARM PENDETEKSI GEMPA BERBASIS IOT', pp. 855–864.

Witjaksana, B. and Amal, A.S. (2021) 'PENERAPAN SENSOR PEDETEKSI DINI GEMPA BUMI', pp. 26–32.

Zeng, F., Pang, C. and Tang, H. (2023) 'Sensors on the Internet of Things Systems for Urban Disaster Management : A Systematic Literature Review'.