

## ANALISIS DAN IMPLEMENTASI ALARM SEDERHANA BERBASIS MAGNET UNTUK MENDETEKSI GETARAN

Azizahtul Maratus Soliha<sup>1</sup>, Berlian Nanda Saputra<sup>2</sup>, Ma'rifatul Munawaroh<sup>3</sup>, Varona Maharani<sup>4</sup>, Gustina Masitoh<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Nurul Huda Jalan Kota Baru

Email: [azizahratusholiha@gmail.com](mailto:azizahratusholiha@gmail.com)<sup>1</sup>, [berliannadasaputra7@gmail.com](mailto:berliannadasaputra7@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[ryfaaphysic23@gmail.com](mailto:ryfaaphysic23@gmail.com)<sup>3</sup>, [vnaona.4@gmail.com](mailto:vnaona.4@gmail.com)<sup>4</sup>, [gustina@unuha.ac.id](mailto:gustina@unuha.ac.id)<sup>5</sup>

**Abstrak:** Metode yang digunakan pada pengembangan sistem ini adalah prototyping. Metode ini melibatkan model awal sistem alarm yang dapat memberikan peringatan melalui suara saat mendeteksi getaran. Sistem ini dirancang untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat saat terjadinya getaran akibat gempa bumi. Dengan memanfaatkan sensor magnet yang sensitif terhadap perubahan posisi, sistem ini mampu mendeteksi getaran dengan akurasi yang tinggi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi getaran pada berbagai ketinggian dan massa beban. Alarm akan aktif ketika sensor mendeteksi getaran melebihi ambang batas tertentu, memberikan sinyal peringatan melalui suara dan cahaya. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam upaya mitigasi bencana gempa bumi, khususnya di daerah rawan gempa seperti Indonesia.

**Kata Kunci:** Alarm Gempa, Peringatan Dini, Sensor Magnet.

**Abstract:** : *The method used in the development of this system is prototyping. This method involves an initial model of the alarm system that can provide warnings through sound when detecting vibrations. The system is designed to give early warnings to communities during tremors caused by earthquakes. By utilizing magnetic sensors sensitive to positional changes, the system is capable of detecting vibrations with high accuracy. Testing results show that the system functions well in detecting vibrations at various heights and load masses. The alarm activates when the sensor detects vibrations exceeding a certain threshold, providing warning signals through sound and light. This research is expected to contribute to earthquake disaster mitigation efforts, particularly in quake-prone areas like Indonesia.*

**Keywords:** *Earthquake Alarm, Early Warning, Magnetic Sensor.*

## PENDAHULUAN

Wilayah negara Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng yang proses pergerakannya menyebabkan gempa bumi, maka Indonesia adalah wilayah rawan terjadinya gempa bumi. Gempa bumi adalah bencana alam yang dapat menyebabkan kerusakan besar dan kehilangan jiwa. Oleh karena itu, penting untuk memiliki sistem deteksi yang dapat memberikan peringatan dini. Alarm sederhana berbasis magnet ini dirancang untuk mendeteksi getaran yang dihasilkan oleh gempa dan mengaktifkan alarm sebagai tanda peringatan. Sistem alarm pendeteksi gempa berbasis magnet dan buzzer menawarkan solusi sederhana namun efektif dalam mendeteksi getaran yang disebabkan oleh gempa. Prinsip kerja sistem ini melibatkan penggunaan magnet sebagai sensor yang merespon getaran. Ketika terjadi getaran, magnet akan bergerak dan menyentuh kotak yang mengaktifkan alarm, memberikan sinyal peringatan kepada penghuni bangunan. Keunggulan dari sistem ini adalah kesederhanaannya dalam desain dan implementasi, serta biaya yang relatif rendah dibandingkan dengan teknologi deteksi lainnya. Dengan menggunakan komponen elektronik dasar seperti buzzer dan sensor magnet, alat ini dapat dirakit dengan mudah oleh individu atau komunitas di daerah rawan gempa. Terjadinya gempa bumi yang ada di Lombok, Nusa Tenggara Barat beberapa waktu yang lalu cukup memperhatikan bagi masyarakat. Banyak yang kehilangan mata pencarian sehari-hari, keluarga, hingga tempat tinggal yang layak bagi mereka. Bukan hanya Gempa Bumi yang terjadi di Lombok yang menyebabkan banyaknya beberapa kerusakan, tetapi di banyak daerah lain di Indonesia terjadi bencana alam ini. Menurut Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) ini dapat disebabkan karena wilayah Indonesia sangat berpotensi terjadinya gempa bumi, dikarenakan posisi wilayah Indonesia yang berada di pertemuan tiga lempeng utama dunia, yaitu Eurasia, Indoaustralia, dan Pasifik.

## METODE PENELITIAN

Metode prototyping adalah pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan sistem alarm sederhana berbasis magnet guna mendeteksi getaran. Proses ini melibatkan analisis kebutuhan, perancangan model awal, pengembangan prototipe, serta evaluasi dan pengujian. Prototipe dirancang menggunakan komponen yaitu paku atau plat besi sebagai

sensor, dan perangkat output seperti buzzer. Sistem diuji untuk memastikan fungsi deteksi getaran dan peringatan berjalan sesuai kebutuhan. Pendekatan ini memungkinkan pengembang menyempurnakan sistem sebelum implementasi skala penuh, menjadikannya efektif untuk mitigasi gempa di daerah rawan seperti Indonesia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### I. Prinsip kerja alarm sederhana

Prinsip kerja dari alarm sederhana ini berfokus pada penggunaan magnet sebagai sensor getaran. Ketika terjadi getaran, magnet akan bergerak dan menempel pada permukaan logam, yang kemudian mengaktifkan alarm. Berikut adalah langkah-langkah prinsip kerja alat:

1. **Sensor Magnet:** Alat ini menggunakan magnet sebagai sensor yang merespons getaran. Ketika terjadi getaran akibat gempa, magnet akan bergerak dan menempel pada permukaan logam (plat besi). Pergerakan ini disebabkan oleh gaya yang dihasilkan oleh getaran tanah. Ketika magnet menempel pada plat, sistem akan mendeteksi perubahan posisi ini sebagai sinyal adanya getaran.
2. **Aktivasi Alarm:** Setelah sensor mendeteksi pergerakan magnet, sinyal ini akan diteruskan untuk mengaktifkan buzzer. Buzzer berfungsi sebagai alarm suara yang memberikan peringatan kepada pengguna bahwa telah terjadi gempa. Alarm akan berbunyi selama kondisi getaran terdeteksi, memberikan waktu bagi penghuni untuk mengambil tindakan evakuasi atau persiapan lainnya.
3. **Desain Sederhana:** Sistem ini dirancang dengan prinsip yang sederhana dan biaya rendah, sehingga dapat diakses oleh masyarakat luas, khususnya di daerah rawan gempa. Kelebihan dari desain ini adalah kemudahan dalam pemasangan dan pemeliharaan.

### II. Komponen Alat

Komponen alat dalam alarm sederhana pendeteksi gempa menggunakan alarm buzzer dan magnet terdiri dari beberapa elemen utama yang bekerja secara sinergis untuk mendeteksi getaran dan memberikan peringatan. Berikut adalah komponen-komponen tersebut:

1. Magnet: Berfungsi sebagai sensor utama yang mendeteksi getaran. Ketika terjadi getaran akibat gempa, magnet akan bergerak dan menempel pada plat besi, menandakan adanya pergerakan.



2. Plat Besi (Paku) : Sebagai tempat magnet menempel ketika terjadi getaran. Plat ini berfungsi untuk memberikan titik referensi bagi magnet agar dapat mendeteksi perubahan posisi.



3. Alarm Buzzer: Komponen ini berfungsi untuk mengeluarkan suara peringatan ketika magnet menempel pada plat besi. Buzzer akan aktif selama kondisi getaran terdeteksi, memberikan sinyal kepada penghuni bahwa telah terjadi gempa.



4. Kabel Penghubung: Menghubungkan semua komponen, termasuk mengalirkan sinyal dari magnet ke buzzer untuk mengaktifkan alarm.



5. Saklar (Switch): Digunakan untuk menghidupkan atau mematikan sistem secara manual. Saklar ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol kapan alat siap beroperasi.



6. Sumber Daya (Baterai): Menyediakan energi untuk seluruh rangkaian alat, biasanya menggunakan baterai 9V yang cukup untuk mengoperasikan buzzer dan komponen lainnya.



### III. Desain Rangkaian

#### Rangkaian Dasar

1. Pemasangan Magnet dan Plat Besi: Pasang plat besi secara horizontal pada tiang penyangga. Gantungkan magnet menggunakan benang atau kabel di atas plat besi sehingga magnet dapat bergerak bebas.
2. Pengkabelan: Hubungkan satu terminal dari buzzer ke sumber daya positif (+) dan terminal lainnya ke salah satu kabel dari saklar. Hubungkan terminal saklar lainnya ke plat besi, sehingga ketika magnet menempel pada plat, rangkaian akan terhubung dan buzzer berbunyi.
3. Pengaturan Saklar: Saklar dihubungkan dalam rangkaian sehingga pengguna dapat menghidupkan atau mematikan sistem alarm sesuai kebutuhan.

Representasi diagram sederhana dari rangkaian : [ + ] ---- [ Saklar ] ---- [ Buzzer ]  
[ Plat Besi ] | [ Magnet ]

### IV. Pengujian dan Evaluasi

#### Metode Pengujian

1. Pengujian Sensor:  
Sensor yang digunakan berupa tiga buah paku dan sebuah magnet, diuji untuk memastikan sensitivitas dalam mendeteksi getaran seismik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor dapat mendeteksi getaran dengan akurat dan mengirimkan data ke sistem pemantauan secara real-time. Pengujian dilakukan dengan menjatuhkan beban pada jarak tertentu untuk mensimulasikan kondisi gempa. Tegangan keluaran dari sensor diukur untuk menentukan apakah getaran terdeteksi.
2. Pengujian Buzzer:  
Buzzer diuji untuk memastikan fungsinya dalam memberikan peringatan suara saat getaran terdeteksi. Dalam pengujian, buzzer berhasil berfungsi dengan baik dan

berbunyi saat sensor mendeteksi adanya getaran seismik.

### 3. 3.Pengujian Sistem Lengkap:

Pengujian sistem dilakukan secara menyeluruh untuk menilai kemampuan alat dalam mendeteksi getaran gempa.

## Hasil Evaluasi



1. Keberhasilan Deteksi: Alat ini berhasil mendeteksi getaran dengan sensitivitas yang memadai, di mana tegangan keluaran sensor mencapai ambang batas yang ditentukan (misalnya  $\geq 1$  volt) untuk mengaktifkan alarm.
2. Respon Cepat: Sistem menunjukkan respon yang cepat dalam hitungan milidetik saat mendeteksi ayunan akibat gempa, dengan buzzer aktif selama getaran terdeteksi dan non-aktif setelah periode tertentu.

## KESIMPULAN

Alarm pendeteksi gempa yang menggunakan magnet dan buzzer merupakan inovasi yang menjanjikan dalam upaya mitigasi bencana, terutama di daerah rawan gempa. Melalui serangkaian pengujian dan evaluasi, sistem ini telah terbukti efektif dalam mendeteksi getaran seismik dan memberikan peringatan dini kepada pengguna. Sistem ini menunjukkan kemampuan yang baik dalam mendeteksi getaran akibat gempa, dengan sensor yang digunakan yang mampu merespons dengan cepat terhadap perubahan getaran, sehingga menghasilkan sinyal yang cukup untuk mengaktifkan alarm. Dengan ambang batas deteksi yang telah ditentukan, alat ini dapat diandalkan untuk memberikan peringatan pada saat-saat kritis. Waktu respons sistem sangat cepat, dengan buzzer yang aktif dalam hitungan milidetik setelah sensor mendeteksi getaran, yang sangat penting dalam situasi darurat di mana setiap detik berharga. Selain itu, akurasi deteksi juga terjaga, memastikan bahwa alarm hanya berbunyi saat terjadi getaran yang signifikan, sehingga

mengurangi kemungkinan alarm palsu.

Penggunaan buzzer sebagai alat peringatan suara ini memastikan bahwa pengguna dapat merasakan ancaman secara auditori sehingga meningkatkan kesadaran akan bahaya yang mungkin terjadi. Meskipun sistem ini sudah cukup efektif, masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Peningkatan sensitivitas sensor agar bisa mendeteksi getaran lebih halus dan integrasi dengan teknologi komunikasi modern seperti SMS atau aplikasi mobile dapat memperluas jangkauan peringatan. Hal ini akan memungkinkan pengguna untuk mendapatkan informasi lebih awal tentang potensi bahaya gempa.

Dengan meningkatnya frekuensi kejadian gempa bumi di berbagai belahan dunia, alat pendeteksi seperti ini menjadi semakin relevan. Sistem alarm pendeteksi gempa berbasis magnet dan buzzer dapat berkontribusi dalam upaya penyelamatan jiwa dan pengurangan risiko bencana bagi masyarakat, terutama di daerah yang rentan terhadap gempa bumi. Secara keseluruhan, alarm pendeteksi gempa ini tidak hanya berfungsi sebagai alat peringatan tetapi juga sebagai langkah proaktif dalam mitigasi bencana. Dengan pengembangan dan penerapan yang tepat, alat ini memiliki potensi besar untuk menyelamatkan nyawa dan meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat menghadapi bencana alam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfisyahri, M. (2019). *Pengembangan Alarm Gempa Bumi Sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA Kelas XII Materi Listrik Dinamis* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Bengi, N. S., Syamsul, S., & Nasri, N. (2024). PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI GEMPA BUMI DAN PERINGATAN DINI BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal TEKTR0*, 8(1), 138-144.
- Naldi, A. R., & Wildian, W. (2018). Rancang Bangun Sistem Alarm Gempa Bumi Menggunakan Prinsip Gaya Pegas dan Penginderaan Medan Magnetik. *Jurnal Fisika Unand*, 7(4), 374-378.
- Novianta, M. A. (2012). Sistem Deteksi Dini Gempa Dengan Piezo Elektrik Berbasis Mikrokontroler At89c51.

Pegas, G., & Magnetik, P. M. (2018). Rancang Bangun Sistem Alarm Gempa Bumi Menggunakan Prinsip. *Jurnal Fisika Unand*, 7(4).

Rahman, M. N., & Yusfi, M. (2015). Rancang bangun sistem alarm gempa bumi berbasis Mikrokontroler avr atmega 16 menggunakan sensor Piezoelektrik. *Jurnal Fisika Unand*, 4(4).

Yunia, A. Smart lamp alarm pendeteksi gempa bumi dengan accelerometer berbasis iot (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta).