

RANCANG BANGUN PENDETEKSI GETARAN GEMPA BERBASIS MIKROKONTROLER IOT ARDUINO

Rustam Effendi¹, Rd. Kania², Mahendra Muhammad³

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Banten Jaya

Jl. Ciwaru Raya II No. 73 Warung Pojok Kota Serang Banten

E-mail: rustameffendi@unbaja.ac.id¹, kania@unbaja.ac.id², mahendramuhammad@unbaja.ac.id³

ABSTRACT

Indonesia, especially in Banten Province, has plates or earthquake lines that not many people know about, so that most areas in Banten Province are heavily affected. Lack of knowledge and lack of information in some areas about this disaster makes ordinary people respond to it. By utilizing Arduino NodeMCU and SW-40 technology as detection sensors that can detect vibrations that occur around the sensor it is installed and as a notification to users and residents of the surrounding community if there is vibration around the sensor which has been connected to an internet network and installs the Blynk application on the device. the user's smartphone, as well as sending notifications in the form of sound, vibration, and message notifications that a vibration occurs, the user can monitor the device from anywhere and anytime. So the author raised the issue with the title "Design of an Arduino IoT Microcontroller-Based Earthquake Vibration Detector".

Keywords: Blynk, Internet of Think (IoT), Vibration, NodeMcu.

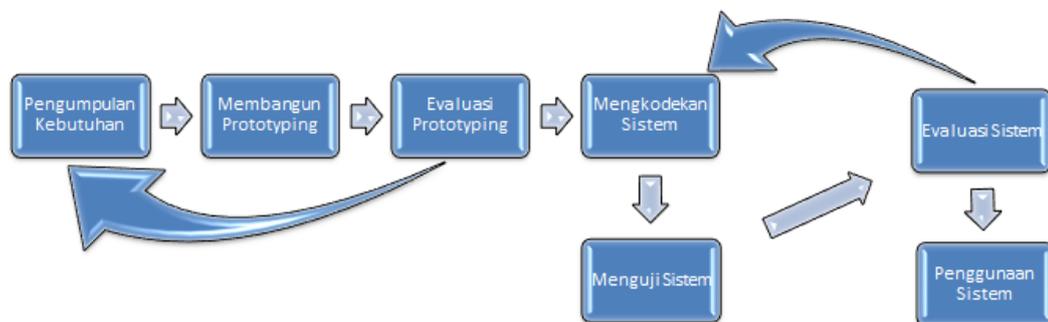
Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang terjadi di beberapa tempat perkembangan teknonologinya sedikit terhambat, seperti di pelosok pedesaan dan perkampungan yang kurangnya pengetahuan akan penanggulangan bencana dan pengetahuan tentang bencana itu sendiri sehingga pada saat terjadinya bencana masyarakat terlihat begitu santai dan biasa saja tidak ada kepanikan walaupun bisa dikatakan itu bencana yang berpotensi kerusakan yang sangat dahsyat, seperti halnya pada saat penulis disalah satu desa di Padarincang yang penulis ambil sebagai studi kasus. Sistem teknologi elektronik merupakan salah satu sistem yang sangat pesat perkembangannya. Dengan peralatan elektronik yang semakin maju, yang telah beralih kepada Mikrokontroler karena penggunaannya yang praktis dan mudah. Teknologi Mikrokontroler turut menciptakan berbagai inovasi dalam menciptakan sebuah alat atau mesin yang dapat membantu meringankan tugas manusia sehingga membuat kualitas hidup manusia semakin efisien. Termasuk juga ikut serta dalam mendukung kelancaran pengawasan getaran gempa yang di hasilan oleh lempeng-lempeng bumi atau pun oleh gunung berapi di indonesia yang dapat terjadi sewaktu waktu. Kini dengan adanya sistem pendeteksi getaran gempa berbasis Internet of things (IoT), getaran yang dihasilkan baik itu dari gempa ataupun getaran lainnya dapat dimonitoring dari mana saja dengan menggunakan data internet sebagai koneksi jaringannya. Dengan sistem internet of things (IoT) masyarakat dapat memantau getaran yang dihasilkan sekitaran sensor gempa sedehana terpasang.

Sistem monitoring getaran gempa yang dipasang di beberapa tempat hanya mengirimkan sinyal suara jarang yang langsung mengirimkan informasi jika terjadi getaran hebat yang dihasilkan oleh sekitaran atau oleh gempa bumi.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam proses pembuatan model mengacu pada *system development life cycle (SDLC)* pendekatan *prototype*. Alur kerja dari metode *prototype* dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 1 Metode *Prototype*

Fase fase dalam *Prototyping* adalah sebagai berikut.

1. Analisa kebutuhan

Di tahap ini peneliti melakukan identifikasi *software* dan semua kebutuhan sistem yang akan dibuat.

2. Membangun *prototyping*

Membangun *prototyping* dengan membuat perancangan sementara yang berfokus pada penyajian kepada masyarakat (misalnya dengan membuat *input* dan format *output*).

3. Evaluasi *prototyping*

Evaluasi ini dilakukan untuk mengetahui apakah *prototyping* sudah sesuai dengan harapan peneliti.

4. Mengkodekan sistem

Pada tahap ini *prototyping* yang sudah disetujui akan diubah ke dalam bahasa pemrograman.

5. Menguji sistem

Di tahap ini dilakukan untuk menguji sistem perangkat lunak yang sudah dibuat.

6. Evaluasi Sistem

Perangkat lunak yang sudah siap jadi akan dievaluasi oleh pelanggan untuk mengetahui apakah sistem sesuai dengan yang diharapkan.

7. Menggunakan sistem

Perangkat lunak yang sudah diuji dan disetujui oleh pelanggan siap digunakan.

Metode yang digunakan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka tercapainya tujuan peneliti. Untuk pengumpulan data dari sampel yang diteliti, penulis melakukan dengan 2 (dua) metode, diantaranya adalah :

1. Studi Literatur

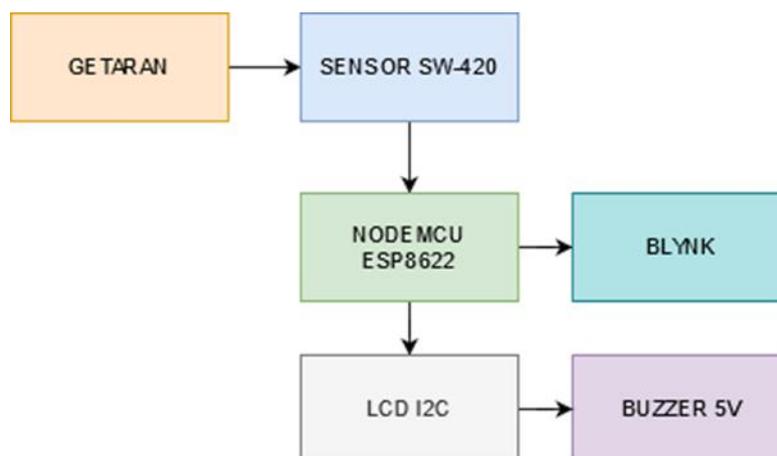
Studi literature yang digunakan yaitu buku, jurnal, internet, IDE Arduino

2. Wawancara tidak terstruktur

Metode ini adalah melakukan wawancara namun tidak menggunakan pedoman wawancara yang berisi pertanyaan-pertanyaan spesifikasi, namun hanya memuat poin-poin penting dari masalah yang ingin digali oleh orang yang berkompeten dibidangnya.

Hasil dan Pembahasan

Arsitektur model dapat dilihat pada Gambar berikut. Pada sensor mendeteksi terjadinya getaran disekitaran alat, dan dari sensor tersebut akan mengirimkan data keaplikasi Blynk melalui Nodemcu Esp8622 sebagai penghubung agar terkoneksi internet, selain itu juga bila terjadi getaran akan menghidupkan buzzer sebagai peringatan akan terjadinya getaran.



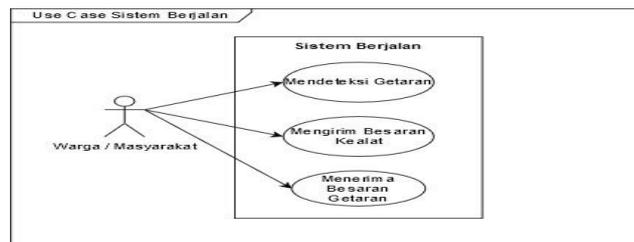
Gambar 2. Perancangan Arsitektur Model Diagram Blok

Berikut ini adalah pemaparan dari sketsa arsitektur model diatas :

- 1) Getaran terasa disekitaran sensor dipasang
- 2) Sensor membaca data hasil dari deteksi getaran disekitar.
- 3) Sensor mengirimkan data kedalam node mcu dan kemudian mengirim perintah untuk menampilkan data di aplikasi pemantau / blynk Apps dan menampilkan juga didalam LCD.
- 4) Blynk dan LCD menrima dan menampilkan data hasil pembaca dan pemrosesan Sensor yang sebelumnya diolah oleh Nodemcu.
- 5) Apabila nilai lebih dari yang sudah ditentukan buzzer peringatan akan berbunyi yang tujuannya untuk memberi informasi kepada warga bahwa terjadi getaran atau terjadi bencana.

1. Use Case Diagram

Diagram ini terutama sangat penting untuk mengorganisasi dan memodel-kan perilaku suatu sistem yang dibutuhkan serta diharapkan pengguna. Berikut ini adalah *Use Case* diagram sistem yang sedang berjalan

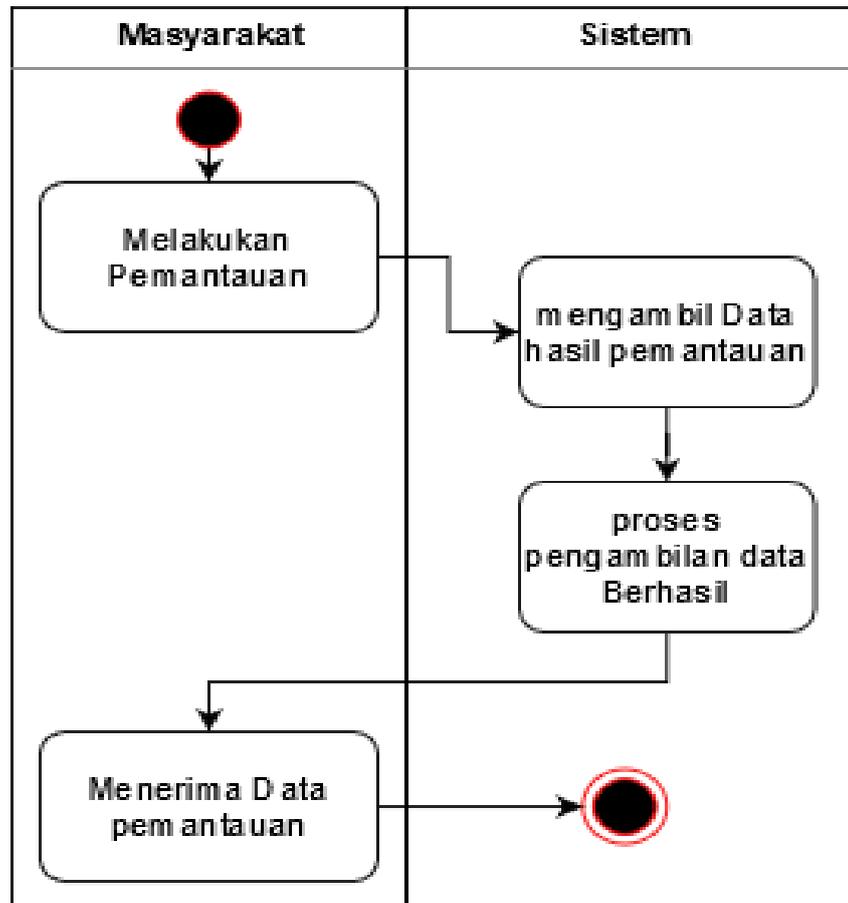


Gambar.3 Use Case Diagram Penyalpaian Informasi Publik

Use Case	Keterangan
AKTOR	Dalam Use case diatas menggunakan satu aktor, yaitu Warga/Masyarakat
MASYARAKAT	Masyarakat melakukan monitoring data yang dihasilkan oleh alat pendeteksi

Diagram aktivitas (Activity Diagram)

Bersifat dinamis. Diagram aktivitas adalah tipe khusus dari diagram status yang memperlihatkan aliran dari suatu aktivitas ke aktivitas lainnya dalam suatu sistem. Diagram ini terutama penting dalam pemodelan fungsi-fungsi suatu sistem dan memberi tekanan pada aliran kendali antar objek.

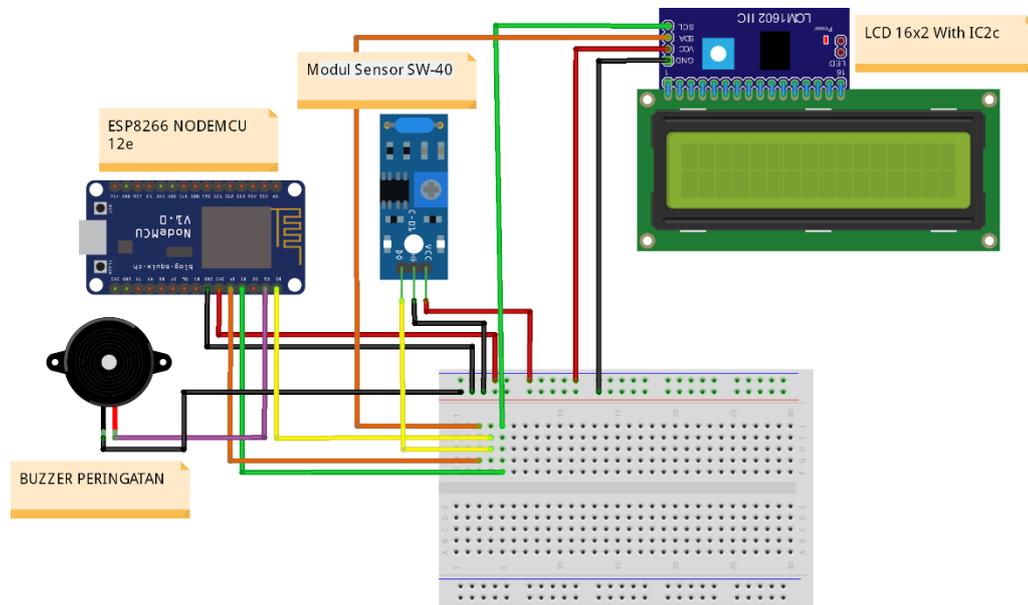


Gambar 4 Activity Diagram Penerimaan Informasi Getaran.

Pada Activity diagram diatas menerangkan aktifitas yang terjadi pada saat masyarakat melakukan pemantauan terhadap alat.

Activity Diagram	Keterangan
Deskripsi Alur	Masyarakat Melakukan pemantauan
Aktor	Pengguna dan Sistem
Alur Utama	Pemantauan Aktifitas Sensor Getaran

Rancangan Prototype Aplikasi



Gambar 5 Skematik Alat

Deskripsi Alur

1. Buzzer
 - Kabel Merah 5v – 5v NodeMcu
 - Kabel Hitam Pin 2 – D1 NodeMcu
2. Sensor Sw-420
 - Kabel Kuning D0 – D0 NodeMcu
 - Kabel Hitam GND – GND NodeMcu
 - Kabel Merah VCC/5v – 5v NodeMcu
3. NodeMcu
 - Kabel Merah D0 – D0 SW-420
 - Kabel hitam D1 – Pin 2 Buzzer
 - Kabel Hijau D3 - SLC LCD
 - Kabel Orange D4 – SDA LCD
 - 5v – 5v sensor, Buzzer, LCD + GND
4. LCD 16x2
 - Kabel Orange SDA – D4 NodeMcu
 - Kabel Hijau SLC – D3 NodeMcu
 - Kabel Merah VCC – 5v NodeMcu
 - Kabel Hitam GND – GND NodeMcu

Algoritma Program

- IF (Getaran \geq 5000 && getaran $<$ 6999) Then
- Buzzer High
- Blynk Notify “Getaran Dirasakan Status SIAGA “
- LCD Print “Getaran dirasakan Status Siaga”
- Blynk Email “Getaran dirasakan Status Aman”
- Blynk Gauge

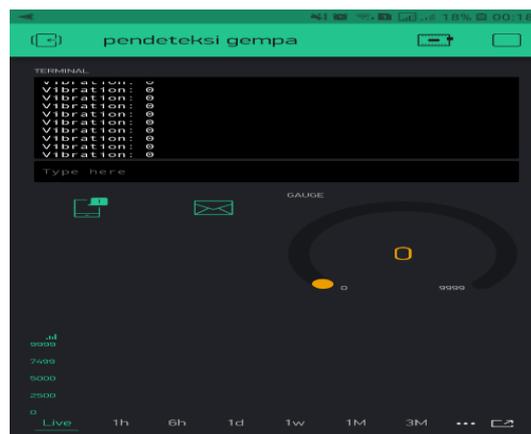
- else IF (Getaran \geq 7000 && getaran $<$ 8999) Then
- Buzzer High
- Blynk Notify “Getaran Dirasakan Status AWAS “
- LCD Print “Getaran dirasakan Status AWAS”
- Blynk Email “Getaran dirasakan Status AWAS”
- Blynk Gauge

- IF (Getaran \geq 9000 && getaran $<$ 11000) Then
- Buzzer High
- Blynk Notify “Getaran Dirasakan Status BENCANA “
- LCD Print “Getaran dirasakan Status BENCANA”
- Blynk Email “Getaran dirasakan Status BENCANA”
- Blynk Gauge
- End If
- End.

A. Uji Coba dan Hasil

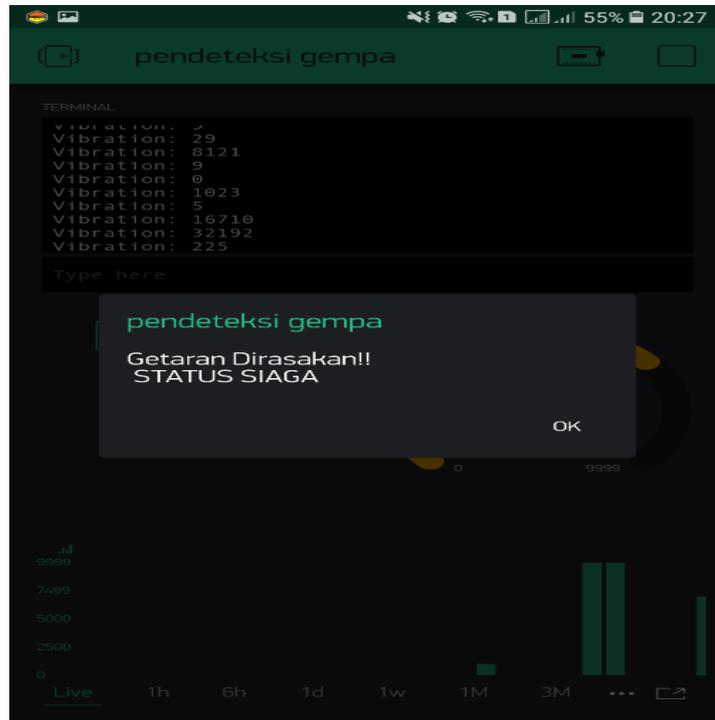
Agar mendapatkan hasil yang peneliti inginkan maka peneliti melakukan uji coba dan mendapatkan hasil sebagai berikut

1. Tampilan Keadaan Status Siap



Gambar 6 Tampilan keadaan siap

2. Tampilan keadaan getaran dirasakan dengan status “SIAGA”

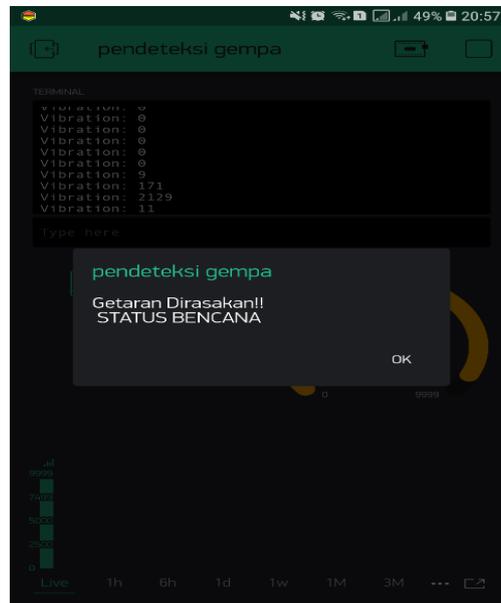


Gambar 7 Tampilan status “SIAGA”



Gambar 8 Tampilan Nilai “SIAGA”

4. Tampilan keadaan getaran dirasakan dengan status “BENCANA”

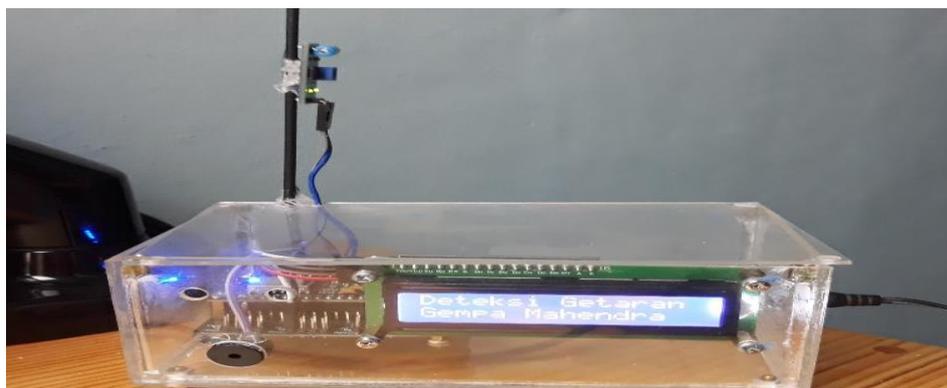


Gambar 9 Tampilan Status “BENCANA”

B. Implementasi Sistem

G.1. Prosedur Operasional (Manual Book)

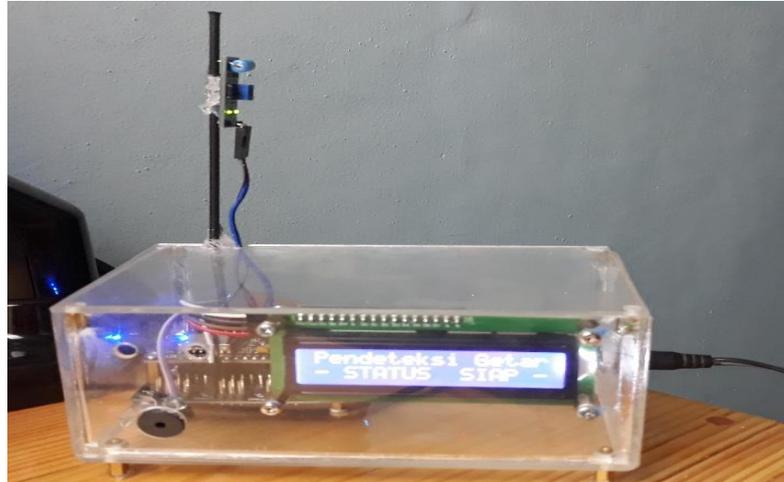
- 1) Pasang Kabel pada masing masing pin yang sudah ditentukan sebelumnya.
- 2) Pasang power adaptor 12v kedalam soket power yang ada di kotak alat, harus 12v karna untuk menghidupkan lcd agar bisa menyala.
- 3) Tunggu sampai lcd menampilkan “Pendeteksi Getaran Gempa Mahendra” dan hubungkan kedalam jaringan internet sebelum masuk kedalam tampilan berikutnya.



Gambar 10 Tampilan Alat Pertama Dan Mencari Koneksi Wifi

4) Tampilan Status Siap

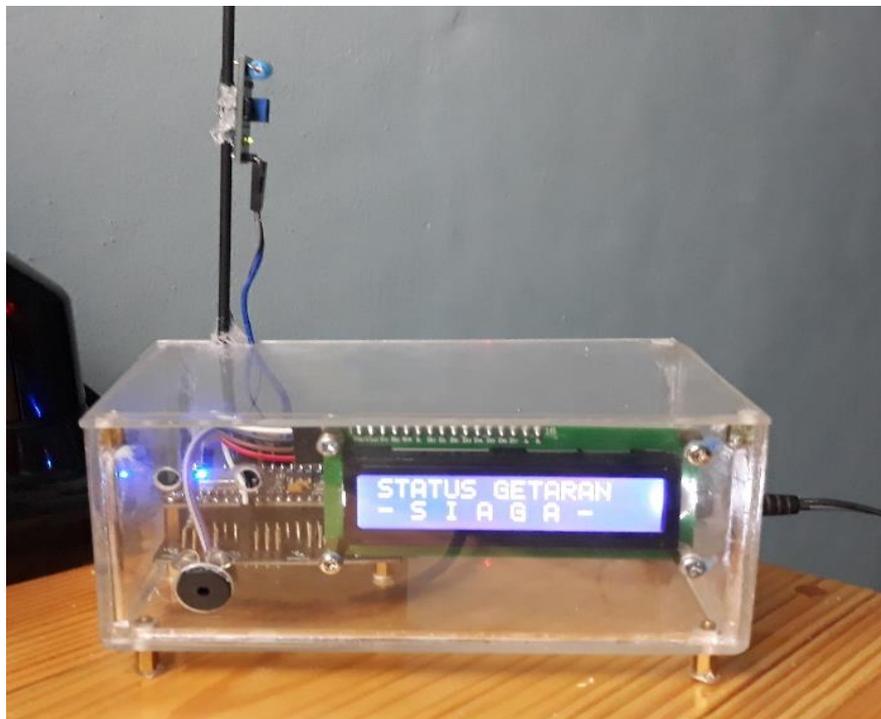
Tampilan ini muncul jika alat siap untuk menerima status getaran yang terjadi.



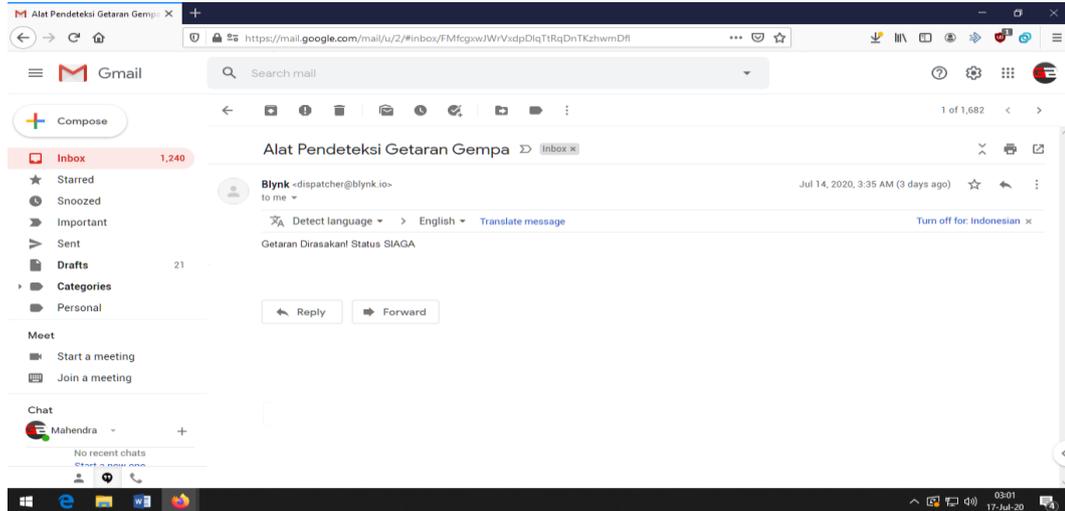
Gambar 11 Tampilan Status Siap

5) Tampilan bila terjadi getaran yang berstatus “SIAGA”

Jika nilai yang dihasilkan oleh sensor lebih dari pada nilai 5000, Perangkat Buzzer akan menyala, menampilkan status dilayar dan Nodemcu akan mengirimkan notifikasi di aplikasi blynk sekaligus mengirimkan email yang sudah ditentukan.



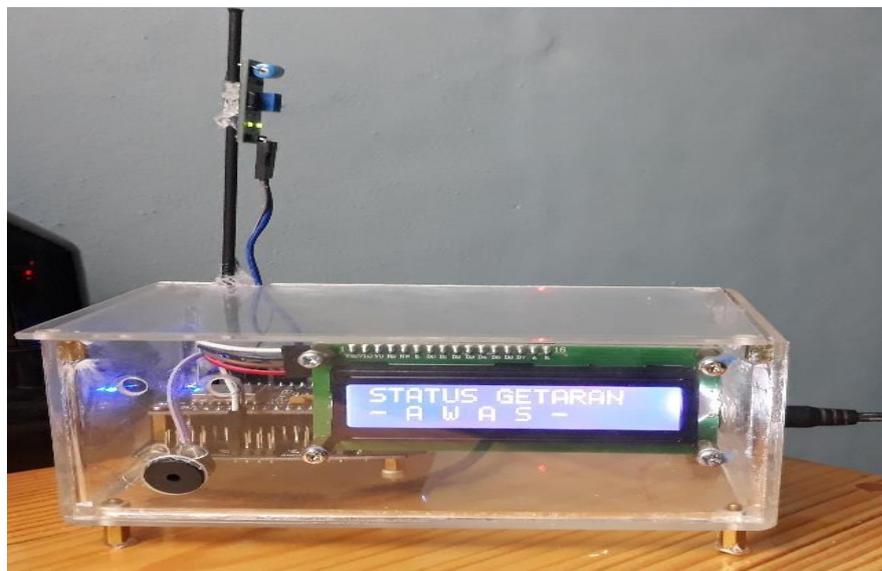
Gambar 11 Tampilan Status Siaga



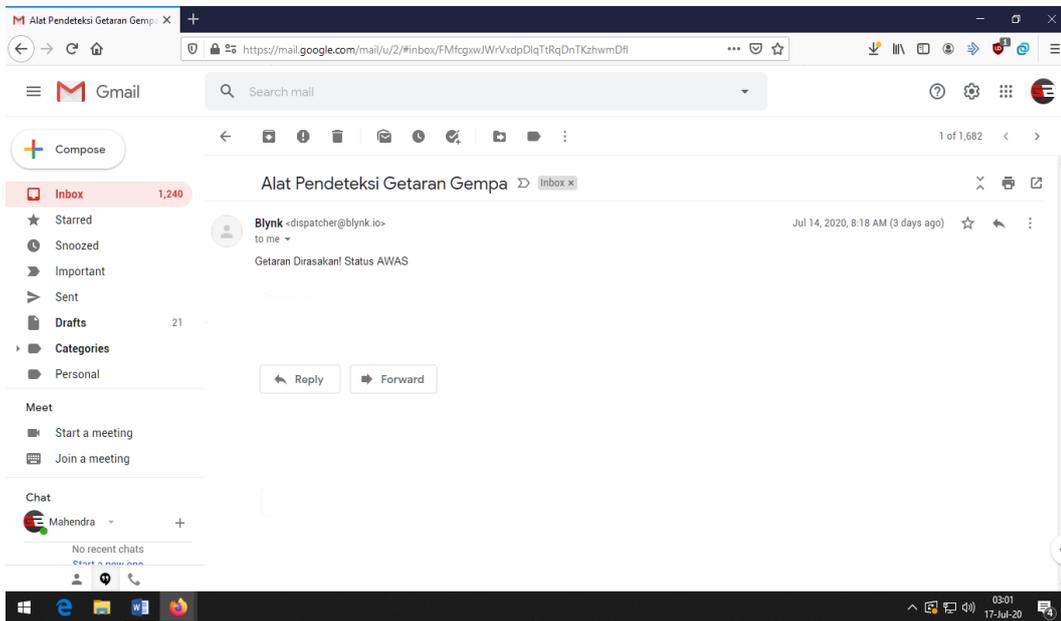
Gambar 12 Tampilan Email Status Siaga

6. Tampilan bila terjadi getaran yang berstatus “AWAS”

Jika nilai yang dihasilkan oleh sensor lebih dari pada nilai 7000, Perangkat Buzzer akan menyala, menampilkan status dilayar dan Nodemcu akan mengirimkan notifikasi di aplikasi blynk sekaligus mengirimkan email yang sudah ditentukan.



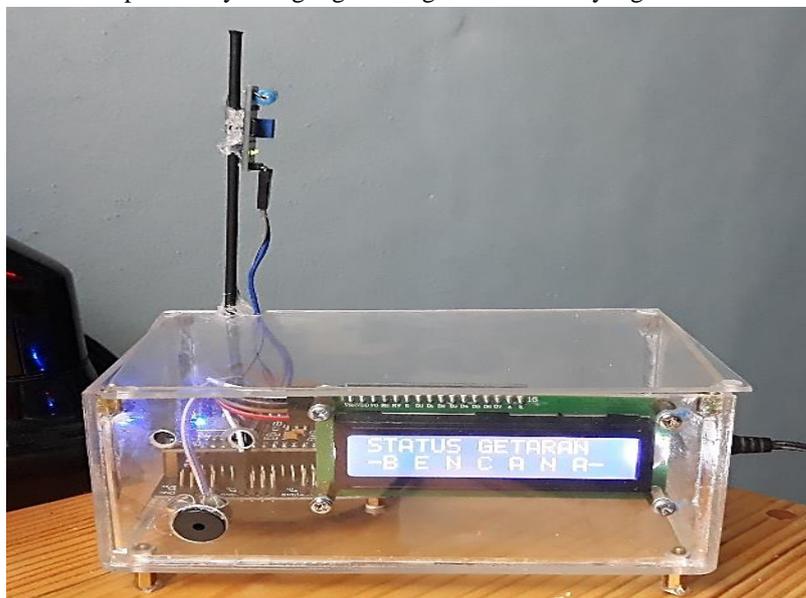
Gambar 12 Tampilan Status Awas



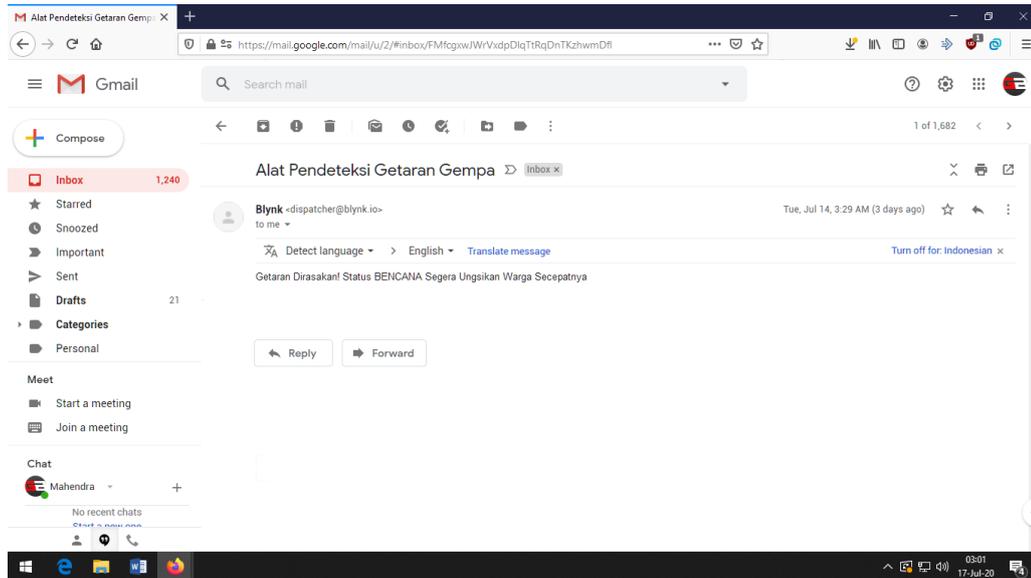
Gambar 13 Tampilan Email Status AWAS

7. Tampilan bila terjadi getaran yang berstatus “BENCANA”

Jika nilai yang dihasilkan oleh sensor lebih dari pada nilai 7000, Perangkat Buzzer akan menyala, menampilkan status dilayar dan Nodemcu akan mengirimkan notifikasi di aplikasi blynk sekaligus mengirimkan email yang sudah ditentukan.



Gambar 14 Tampilan Status Bencana



Gambar 15 Tampilan Email Status BENCANA

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang penulis dapat adalah ada beberapa point :

1. Sistem ini dirancang dan dibuat menggunakan NodeMCU ESP8255, Sensor SW-420 sebagai pendeteksi getarannya, sebagai notifikasinya menggunakan layar 16x2, buzzer sebagai peringatan disekitaran alatnya.
2. Sistem ini juga dilengkapi dengan aplikasi Blynk untuk memberikan notifikasi berupa informasi status getaran yang dirasakan pada telepon genggam canggih masyarakat agar mempermudah dalam penanggulangan bencananya.

Referensi

- Agung, M. B. (2014). *Arduino for Beginners* 17. 119.
- Anam, C. (2020). *Ebook ESP8266. 1*, 7–8. www.anakkendali.com
- Anies. (2014). *Kedokteran Okupasi Berbagai Penyakit Akibat Kerja dan Upaya Penanggulangan dari Aspek Kedokteran*. Ar-ruzz Media.
- Ardiansyah, A. H. (2018). *Sistem monitoring kualitas air dan suhu pada kolam ikan berbasis android*.
- B. Gustomo. (2015). *Pengenalan Arduino dan Pemrogramannya*. Informatika Bandung.
- BMKG. (2018). *Skala Intensitas Gempabumi (SIG) BMKG*.
<https://www.bmkg.go.id/gempabumi/skala-intensitas-gempabumi.bmkg?lang=EN>
- DewaWeb. (2019). *Internet of Things: Panduan Lengkap*.
<https://www.dewaweb.com/blog/internet-of-things/>
- Hidayat, W., Wandanaya, A. B., & Fadriansyah, R. (2017). Perancangan Video Profile Sebagai

- Media Promosi dan Informasi di SMK Avicena Rajeg Tangerang. *Journal CERITA*, 2(1), 56–69.
- IdCloudHost. (2019). *Liquid Crystal Display (LCD)*. <https://idcloudhost.com/kamus-hosting/lcd/>
- ILO. (2013). Search Results Web results Keselamatan dan Kesehatan Kerja. In *Clinics in Laboratory Medicine* (Vol. 33, Issue 1). International Labour Organization Jakarta. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2012.10.002>
- Indrajani. (2011). *Perancangan Basis Data All in 1*. Alex Media Komputindo.
- Junaidi, A. (2016). Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, I(AUGUST 2015), 62–66.
- Kurniawan, I. (2017). *Sistem Pengendali Peralatan Rumah Tangga Berbasis Aplikasi Blynk dan NodeMCU ESP8266*. STMIK AKAKOM YOGYAKARTA.
- Ladjamudin. (2013). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Graha Ilmu.
- Oby, Z. (2018). *Jagoan Arduino 1*. Www.Indobotstore.Com.
- Pradipta, G. M., Nabilah, N., Islam, H. I., Saputra, D. H., Said, S., Kurniawan, A., Syafutra, H., Neiman, S. N., & Irzaman, I. (2016). *Pembuatan Prototipe Sistem Keamanan Laboratorium Berbasis Arduino Mega. V*, SNF2016-CIP-31-SNF2016-CIP-36. <https://doi.org/10.21009/0305020107>
- Purnamasari, W. dan R. W. (2017). Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Getaran Dengan Output Suara Berbasis Pc. *Jurnal Manajemen Dan Informatika Pelita Nusantara*, 21(1), 59.
- Rizky, D. (2019). *Mengenal Prototyping*. <https://medium.com/dot-intern/sdlc-metode-prototype-8f50322b14bf>
- Rizky, S. (2011). *Konsep Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. PRESTASI PUSTAKA.
- Saputra, J. F., Rosmiati, M., & Sari, M. I. (2018). *Pembangunan Prototype Sistem Monitoring Getaran Gempa Menggunakan Sensor Module SW-420*. 4(3), 2055–2068.
- Sitepu, J. (2018). *Tutorial Program Buzzer Pada Arduino*.
- Sokop, S. J., Mamahit, D. J., Eng, M., & Sompie, S. R. U. A. (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(3), 13–23. <https://doi.org/10.35793/jtek.5.3.2016.11999>
- Sunarjo, Gunawan, M. T., & Pribadi, S. (2012). *Gempabumi Edisi Populer*.
- Touseef, M., Anwer, N., Hussain, A., & Nadeem, A. (2015). Testing from UML Design using Activity Diagram: A Comparison of Techniques. *International Journal of Computer Applications*, 131(5), 41–47. <https://doi.org/10.5120/ijca2015907354>
- Tulle, C. D. N. (2017). *Monitoring Volume Cairan Dalam Tabung (Drum Silinder) Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Web*. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Wahyuni, S. (2015). *Rancang Bangun Perangkat Lunak Pada Semi Otomatis Alat Tenun Selendang Songket Palembang Berbasis Mikrokontroler Atmega 128* [Politeknik Negeri

Sriwijaya]. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Widiya. (2019). *Pengertian Internet of Things (IoT): Semua Hal yang Perlu Kamu Tahu*.

<https://www.jagoanhosting.com/blog/pengertian-internet-of-things-iot/>

Widowati, R. (2015). *Aplikasi Modem Wavecom Pada Sistem Pendeteksi Getaran Bangunan Bertingkat Via Short Message Service (Sms)* [Politeknik Negeri Sriwijaya].

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Wikipedia. (n.d.). *Pengendali mikro*. Retrieved May 11, 2020, from

https://id.wikipedia.org/wiki/Pengendali_mikro

Wikipedia. (2016). *Pengertian power supply, fungsi power supply dan cara kerjanya*.

<https://id.wikipedia.org/wiki/Adaptor>