

PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI GEMPA BERBASIS NODEMCU

I Kadek Agus Satriya Sanjaya¹, I Wayan Ardiyasa², Putu Adi Guna Permana³

Program Studi Teknologi Informasi
Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali
Denpasar, Indonesia

e-mail: ¹gus.satriya23@gmail.com, ²ardi@stikom-bali.ac.id, ³putuadi_guna@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Gempa bumi merupakan suatu guncangan yang disebabkan oleh peluapan energi secara seponatan sehingga menimbulkan gempa bumi. Besaran gempa bisa bermacam-macam, mulai dari gempa bumi yang sangat kecil yang hampir tidak terasa hingga gempa bumi yang sangat besar yang dapat menimbulkan kerusakan yang signifikan. Saat terjadi gempa banyak masyarakat yang tidak menyadarinya, akhirnya banyak jiwa berjatuh akibat tidak sempat melarikan diri karena kurangnya informasi mengenai gempa. Seiring dengan berkembangnya teknologi, diharapkan dapat mengurangi efek dari bencana gempa bumi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian perancangan alat pendeteksi gempa yang dapat memberikan himbauan kepada warga pada saat gempa terjadi. Perancangan alat ini menggunakan NodeMCU ESP8266 dan SW-420 sebagai sensor pendeteksi getaran, dan dapat terhubung pada smartphone dengan perantara aplikasi Blynk yang sudah terhubung jaringan internet. Penelitian menggunakan metode SDLC atau system development life cycle pendekatan prototype yang dilakukan pengujian dengan memaparkan hasil output dari sensor SW-420 dan nodeMCU ke aplikasi Blynk yang akan menampilkan notifikasi gempa dengan berbagai status.

Kata kunci: Gempa Bumi, NodeMCU, SW-420, SDLC, Blynk.

1. Pendahuluan

Indonesia secara geologis berada di titik pertemuan tiga lempeng tektonik sehingga mengakibatkan sebagian daerah di Indonesia rawan akan terjadinya bencana alam khususnya gempa bumi. Data terkini menampilkan adanya lonjakan, seperti dalam hal jenis bencana, total kerugian material, dan total korban jiwa. Oleh sebab itu, Indonesia dapat disimpulkan menjadi daerah yang rentan akan bencana gempa[1]. Indonesia merupakan wilayah yang rentan akan gempa dengan beragam gempa seperti gempa tektonik ataupun gempa vulkanik. Gempa bumi tidak bisa diperkirakan kapan terjadinya. Hal demikian menjadi penyebab gempa bisa terjadi secara seponatan pada wilayah yang menjadi imbas oleh guncangan gempa yang terjadi[2].

Berdasarkan macam-macam gempa dilihat dari proses terjadinya. Gempa tektonik, gempa vulkanik. Bencana gempa bumi sejauh ini belum bisa diprediksi kapan akan terjadinya. Hal tersebut menjadikan gempa bisa terjadi secara seponatan di daerah yang terjadi gempa bumi. Tingginya korban berjatuh karena tidak sempat untuk bisa mengamankan diri akibat panik atau terlambat dalam mengevakuasi diri dikarenakan kurangnya fasilitas dan informasi akan terjadinya gempa[3]. Oleh sebab itu, diperlukan suatu usaha dan tindakan guna meminimalisir dampak yang diakibatkan oleh bencana gempa[4].

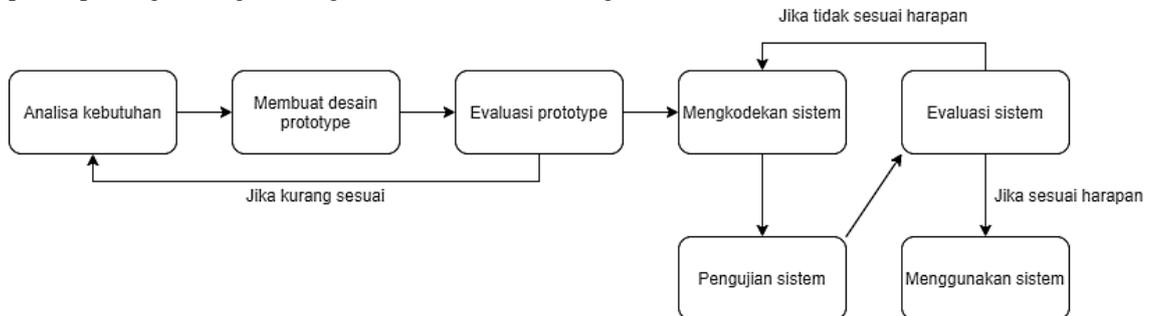
Teknologi gempa di Indonesia menggunakan tenaga manusia menjadi operator, adanya beberapa kendala pada saat akumulasi data oleh gempa[3]. Masalah ini menjadi vital agar dapat dikembangkannya akses dalam pemindahan informasi dari sistem pendeteksi gempa, mengetahui gempa bumi sering terjadi dengan sangat cepat. Demikian dengan penelitian perancangan alat pendeteksi gempa berbasis NodeMCU, getaran yang terdeteksi akibat gempa atau getaran lainnya dapat dipantau di manapun dengan mengandalkan sambungan internet agar bisa terhubung ke jaringan[5]. Menurut beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya seperti Nicola Kristanto yang berjudul Perancangan Sistem Informasi Pendeteksi Gempa Berbasis *Internet of Things* di Universitas Tarumanagara[6]. Siswanto yang berjudul *Prototype* Sistem Peringatan Dini Bencana Gempa Bumi dan Tsunami Berbasis *Internet of Things*[7]. Hermansyah Alam yang berjudul Penggunaan Sensor *Vibration* Sebagai Antisipasi Gempa Bumi[8].

Berdasarkan peristiwa bencana gempa bumi ini menjadi bencana alam yang sangat merugikan bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya[9]. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menghasilkan suatu rancangan yang dapat memberikan himbauan pada saat gempa bumi terjadi dengan membuat Perancangan Alat Pendeteksi Gempa Berbasis NodeMcu, di harapkan bisa mencegah atau meminimalisir

korban berjatuh oleh terjadinya bencana gempa, upaya ini sangat dibutuhkan masyarakat terutama yang bertinggal pada daerah rentan terjadinya gempa.

2. Metode Penelitian

Pada Penelitian ini digunakan metode SDLC atau System Development Life Cycle pembuatan prototipe. Bagian langkah-langkah tersebut adalah sebagai dibawah ini:



Gambar 1. SDLC

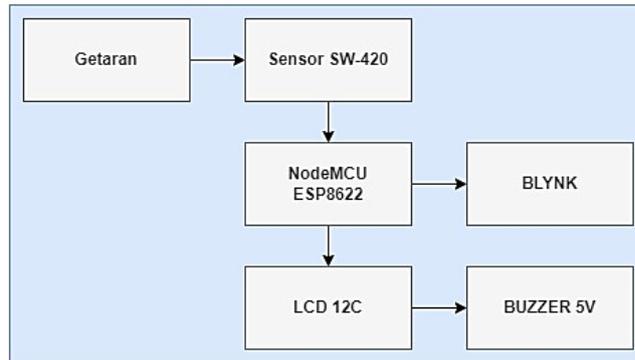
Berikut langkah-langkah Prototipe:

1. Analisis Kebutuhan
Pada tahapan pertama, peneliti mengidentifikasi persyaratan sistem dan perangkat lunak yang akan dibuat.
2. Membangun Prototipe
Membangun prototipe dengan rancangan sementara yang berfokus pada penyajian publik.
3. Mengevaluasi Prototipe
Mengevaluasi diperlukan agar mengetahui apakah produksi prototipe memenuhi harapan peneliti.
4. Pengcodangan Sistem
Langkah ini, prototipe yang telah disetujui dikonversi dalam bentuk bahasa pemrograman.
5. Pengujian Sistem
Langkah ini dilakukan untuk menguji sistem perangkat lunak yang sudah dibuat.
6. Mengevaluasi Sistem
Software yang telah selesai akan dipertimbangkan untuk memperoleh apakah sistem telah cocok dengan keinginan pengguna
7. Penggunaan Sistem
Software yang lolos siap diaplikasikan oleh pengguna.
Penulis menggunakan dua metode untuk mengumpulkan informasi dari sampel yang diteliti antara lain:
 1. Tinjauan Pustaka
Tinjauan Pustaka referensi yaitu, majalah, internet, Arduino IDE
 2. Wawancara
Melakukan wawancara, tanpa pertanyaan yang spesifik, namun memuat poin utama dari masalah yang diteliti.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Perancangan Arsitekur Sistem

Arsitektur Sistem dapat diperhatikan pada tampilan dibawah ini.



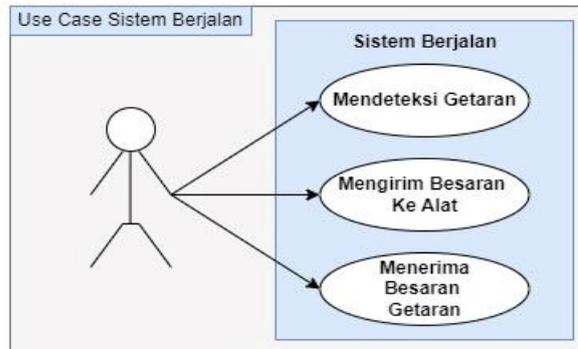
Gambar 2. Diagram Blok

Berikut representasinya:

1. Guncangan terdeteksi pada sensor yang digunakan.
2. Sensor menganalisis data akibat terdeteksinya guncangan.
3. Setelah itu mentransfer data ke NodeMCU dan mengirimkan perintah agar menyajikan hasil perhitungan di Blynk serta menyajikan pada layar LCD.
4. Blynk dan LCD menerima dan memaparkan analisa data yang telah diproses sebelumnya.
5. Jika hasil deteksi getaran melampaui nilai yang ditentukan maka buzzer aktif bersuara berguna menghimbau masyarakat yang terdapat sekitar alat.
- 6.

3.1.1 Diagram Use Case

Diagram berfungsi sebagai mengorganisasi serta pemodelan tingkah laku dalam sistem yang diperlukan dan diinginkan pengguna[10]. Dibawah ini merupakan *Diagram Use Case* yang beroperasi.



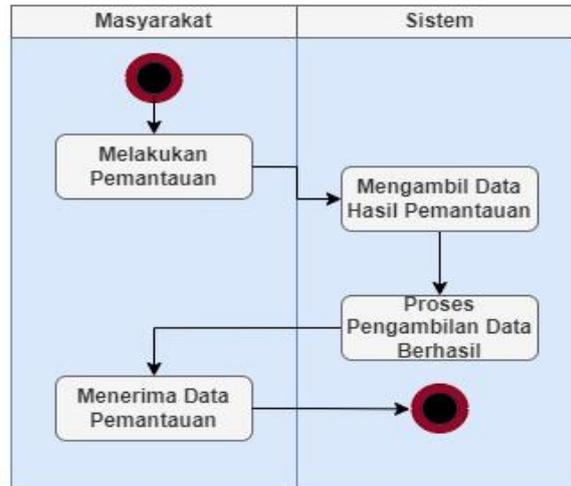
Gambar 3. Diagram Use Case

Tabel 1. Keterangan Use Case

Use Case	Keterangan
Actor	Actornya, yaitu warga setempat
Warga Setempat	Warga bertindak dalam memantau hasil data dari alat pendeteksi

3.1.2 Activity Diagram

Diagram ini menyajikan serangkaian aktivitas yang dilakukan oleh berbagai entitas dalam system, serta hubungan antara aktivitas-aktivitas tersebut. Diagram ini bertujuan penting dalam melakukan pemodelan fungsi pada suatu sistem serta memberi tekanan pada aliran kendali antar objek.



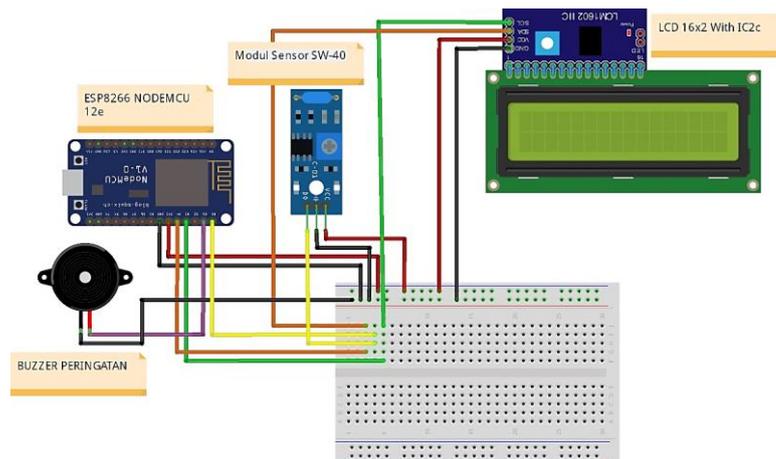
Gambar 4. Activity Diagram Penerimaan Informasi Getaran.

Tabel 2. Keterangan Activity Diagram

Activity Diagram	Keterangan
Penggambaran alur	Warga yang bertindak memantau
Actor	Pengguna dan Sistem
Alur Pokok	Peninjauan aktivitas dari sensor

3.2 Rancangan Prototype Aplikasi

Rancangan *Prototype* Aplikasi merupakan versi awal dari aplikasi yang di buat untuk menggambarkan konsep, fitur dan fungsi utama dalam aplikasi tersebut.



Gambar 5. Skematik Alat

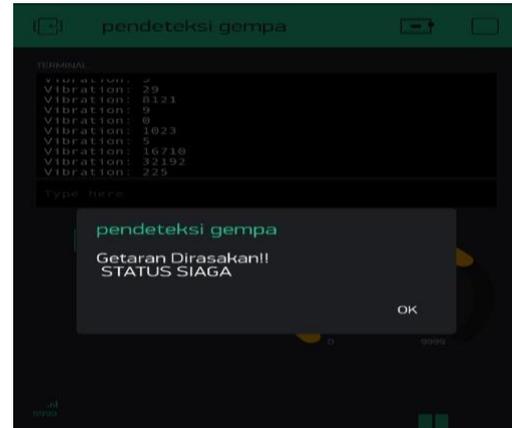
3.3 Pengujian

Pengujian dengan memaparkan hasil output dari sensor SW-420 dan nodeMCU ke aplikasi Blynk dan akan menampilkan notifikasi gempa dengan berbagai status.

3.3.1 Pemaparan *Blynk* Dalam Status “Siap”, “Siaga”, dan “Bencana”.



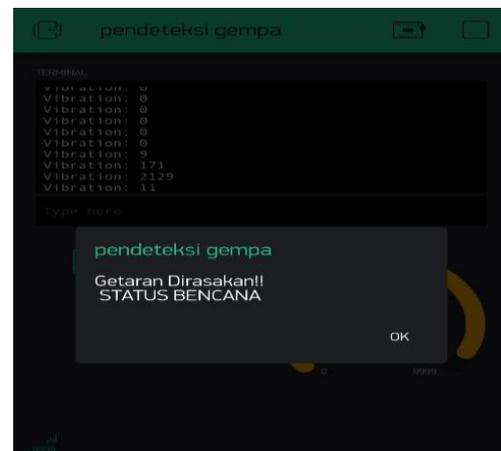
Gambar 6. Tampilan Status "Siap"



Gambar 7. Tampilan Status "Siaga"



Gambar 8. Tampilan Nilai Pada Status "Siaga"



Gambar 9. Tampilan Status "Bencana"

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan yaitu:

1. Perancangan alat prototipe ini dikembangkan dengan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan pendeteksi sensor guncangannya dengan sensor SW-420, dilengkapi layar LCD sebagai output tampilan pada prototipe alat, serta terdapat buzzer yang berfungsi sebagai notifikasi suara untuk peringatan dijangkuan tertentu.
2. Perancangan Prototipe alat ini dapat terkoneksi dengan aplikasi smartphone "*Blynk*" bertujuan agar dapat terhubung langsung dengan pengguna sebagai akses monitoring keadaan dan himbauan apabila terjadi gempa bumi.

Daftar Pustaka

- [1] B. Usman and B. Hsu, "Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian 2019 IBI DARMAJAYA Bandar Lampung," 2019.
- [2] T. Informatika and A. BSI Purwokerto, "PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI GEMPA MENGGUNAKAN ACCELEROMETER BERBASIS ARDUINO 1) Nuzul Imam Fadlilah, 2) Ahmad Arifudin."
- [3] A. Ghifari, M. Ary Murti, and R. Nugraha, "PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI GEMPA MENGGUNAKAN SENSOR GETAR DESIGN OF EARTHQUAKE SENSOR SYSTEM USING VIBRACE SENSOR."
- [4] N. Rona *et al.*, "IMPLEMENTASI SENSOR ACCELEROMETER SEBAGAI SISTEM ALARM PENDETEKSI GEMPA BERBASIS IOT."
- [5] R. Effendi, R. Kania, and M. Muhammad, "41 JURNAL OF INNOVATION AND FUTURE TECHNOLOGY RANCANG BANGUN PENDETEKSI GETARAN GEMPA BERBASIS MIKROKONTROLER IOT ARDUINO."
- [6] N. Kristanto, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENDETEKSI GEMPA BERBASIS INTERNET OF THINGS DI UNIVERSITAS TARUMANAGARA," *SIBATIK JOURNAL: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, dan Pendidikan*, vol. 2, no. 2, pp. 609–622, Jan. 2023, doi: 10.54443/sibatik.v2i2.589.
- [7] S. Febri saputra, "PROTOTYPE SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA GEMPA BUMI DAN TSUNAMI BERBASIS INTERNET OF THINGS", [Online]. Available: <https://www.amongguru.com/pengertian->
- [8] A. Hermansyah, S. K. Budhi, M. Agus, and P. . Penggunaan, "Penggunaan Sensor Vibration Sebagai Antisipasi Gempa Bumi Dosen Teknik Informatika-ITM 2)," 2020.
- [9] M. Lukman Hakim and M. Hasibuan, "LOFIAN: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Pemanfaatan Mikrokontroler Untuk Merancang Simulasi Pendeteksi Gempa," vol. 2, no. 1, pp. 29–33, 2005, [Online]. Available: <https://ejournal.umbp.ac.id/index.php/lofian/>
- [10] P. Studi Jaringan Telekomunikasi Digital, P. Negeri Malang, M. F. Ishomyl, L. Diana Mustafa, and J. Teknik Elektro, "IMPLEMENTASI WIRELESS SENSOR NETWORK PADA SIMULASI PERINGATAN GEMPA BUMI MENGGUNAKAN SENSOR SW-420," 2020.