

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Getaran merupakan fenomena alam yang sering terjadi dan dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, seperti kerusakan infrastruktur dan gangguan aktivitas manusia. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring getaran yang efektif untuk meminimalisir dampak negatif tersebut.

Sensor getaran adalah komponen penting dalam sistem monitoring getaran. Sensor ini bertugas mendeteksi dan mengukur getaran yang terjadi. Salah satu jenis sensor getaran yang banyak digunakan adalah sensor Omron D7S. Sensor ini memiliki sensitivitas dan akurasi yang tinggi, sehingga cocok untuk digunakan dalam berbagai aplikasi monitoring getaran.

Teknologi monitoring getaran terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi. Salah satu perkembangan terbaru adalah penggunaan mikrokontroler ESP32 dan modul komunikasi LoRa. Mikrokontroler ESP32 memiliki kemampuan yang lebih kuat dan hemat daya dibandingkan dengan mikrokontroler Atmega328p yang sebelumnya banyak digunakan. Sementara itu, modul komunikasi LoRa memiliki jangkauan komunikasi yang lebih luas dan konsumsi daya yang lebih rendah dibandingkan dengan modul komunikasi GSM.

Selain itu, penambahan buck converter pada sistem monitoring getaran dapat membantu mengurangi noise pada baterai. Hal ini penting untuk memastikan sistem monitoring getaran dapat bekerja dengan stabil dan akurat. Raspberry Pi 4 merupakan perangkat komputasi single-board yang memiliki kemampuan komputasi dan penyimpanan data yang tinggi. Perangkat ini dapat digunakan sebagai server untuk menyimpan dan menganalisis data getaran yang dikumpulkan oleh sensor.

1.1.2 Informasi Pendukung

Getaran biasanya terjadi di perbatasan lempengan-lempengan tersebut. Getaran yang paling parah biasanya terjadi di perbatasan lempengan kompresional dan translasional. Getaran fokus dalam kemungkinan besar terjadi karena materi lapisan litosfer yang terjepit kedalam mengalami transisi fase pada kedalaman lebih dari 600 km.[1]

Beberapa getaran lain juga dapat terjadi karena pergerakan magma di dalam gunung berapi. Getaran seperti itu dapat menjadi gejala akan terjadinya letusan gunung berapi. Beberapa getaran juga terjadi karena menumpuknya massa air yang sangat besar di balik dam.

1.1.3 Analisa Masalah

Banyak terdapat infrastruktur industri seperti bangunan, menara, dan juga wilayah tambang yang belum dipasang alat untuk memonitor level getaran. Indonesia juga terletak pada jalur sumber besar dari zona megathrustsubduksi lempeng dan sesar-sesar aktif di daratan yang memiliki potensi getaran.

1.1.3.1 Aspek Ekonomi

Investasi dalam alat sensor getaran untuk bangunan awalnya memerlukan biaya yang signifikan, meliputi pembelian peralatan, instalasi, dan integrasi sistem. Namun, investasi ini dapat diimbangi oleh penghematan jangka panjang dalam biaya perawatan dan perbaikan bangunan, serta potensi pengurangan kerugian akibat kerusakan struktural.

1.1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Kemajuan teknologi memungkinkan produksi sensor getaran menjadi lebih efisien dan biaya yang cukup terjangkau, dengan penekanan pada desain yang tahan lama dan adaptif terhadap berbagai kondisi bangunan. Namun, tantangan tetap ada dalam menciptakan produk yang konsisten dan dapat diandalkan dalam skala besar.

1.1.3.3 Aspek Keberlanjutan

Penerapan sensor getaran berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan dengan memperpanjang umur bangunan dan mengurangi frekuensi perbaikan besar, menghasilkan penggunaan sumber daya yang lebih efisien. Selain itu, pengembangan sensor yang ramah lingkungan dan daur ulang menjadi aspek penting untuk mengurangi dampak lingkungan dari perangkat ini.

1.1.4 Tujuan Capstone

Tujuan capstone "Peningkatan Keandalan Sensor Getaran Berbasis *Internet of Things*" adalah untuk membahas isu-isu yang terkait dengan keandalan sensor getaran dalam sistem yang terhubung dengan jaringan *Internet of Things* (IoT). Capstone ini juga bertujuan untuk memberikan solusi dan strategi untuk meningkatkan keandalan sensor getaran berbasis IoT agar sistem yang dipantau dapat berjalan dengan lebih efektif dan efisien. Dengan adanya alat tersebut, pengukuran data menjadi lebih mudah dan sistem deteksi getaran menjadi lebih efektif. Untuk sistem pemantauan getaran, diperlukan sensor dengan persebaran yang luas dan

mudah diinstal. Sensor getar ini memiliki keunggulan karena mudah diinstal dan dapat diaplikasikan di daerah rawan getaran.

Sensor ini dapat membantu mendeteksi dan memantau getaran aktivitas pada infrastruktur atau aktivitas manusia yang berlebihan. Tujuan utama dari penggunaan sensor getaran pada infrastruktur adalah untuk memberi peringatan agar lebih waspada sebelum terjadi bencana.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Berikut adalah analisa tentang solusi yang telah ada dalam peningkatan kehandalan sensor getaran berbasis *internet of things*.

1.2.1 Sensor Pendeteksi Getaran Berbasis IoT

Sensor getaran berbasis IoT adalah sebuah sistem yang menggunakan LORA sebagai komunikasi data, Raspberry Pi untuk *server* LORA, GPS untuk mendeteksi lokasi, Baterai, Microcontroller ESP32, untuk mendeteksi dan memberikan peringatan saat terjadi adanya getaran. Sistem ini dirancang untuk mengirimkan informasi getaran ke aplikasi Getaranku.

Dengan menggunakan sensor Omron D7S, sistem ini dapat mendeteksi getaran pada infrastruktur dan aktivitas manusia yang berlebihan. Ketika getaran terdeteksi, sistem akan mengirimkan data dari LORA ke Raspi yang ditujukan sebagai server, kemudian data akan ditampilkan pada aplikasi Getaranku.

Sistem ini juga dilengkapi dengan kemampuan untuk mengirimkan informasi besarnya getaran dalam satuan SI (Seismic Intensity / Spectrum Intensity). Dalam aplikasi Getaranku, ketika level getaran masih aman / rendah yang bernilai 1,0 - 2,9 SI tidak bisa dirasakan oleh manusia, 3,0 - 3,9 SI hanya dapat dirasakan oleh manusia di sekitar pusat getaran, 4,0 - 4,9 SI sangat terasa getarannya, 5,0 - 5,9 SI manusia sudah tidak bisa berdiri tegak, 6,0 SI sampai seterusnya infrastruktur sudah mulai runtuh.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor Omron D7S memiliki sensitivitas yang sesuai dengan nilai yang diharapkan berdasarkan datasheet. ESP32 dan Lora dapat berkomunikasi dalam jarak 1 - 25 km jika tanpa halangan. pengujian tingkat pengguna juga menunjukkan bahwa sistem berfungsi dengan baik, dengan skor keakuratan mencapai 100%. [3]

Sensor getaran Berbasis IoT ini merupakan solusi inovatif untuk memberikan peringatan dini saat terjadi getaran pada infrastruktur, sehingga dapat membantu masyarakat untuk mengambil tindakan yang tepat dan meningkatkan keselamatan mereka.