

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Bangunan adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan di dalam tanah dan air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus [1].

Meningkatnya pembangunan pada sejumlah kota besar banyak yang belum mengetahui akan pentingnya keamanan dalam pembangunan khususnya pada perencanaan pembangunan skala besar. Getaran yang terjadi pada konstruksi bangunan bertingkat dapat menimbulkan pergerakan posisi pondasi. Petugas yang berwenang mengetahui kondisi seperti ini umumnya akan menerima informasi berdasarkan pengambilan data yang terdapat pada lokasi dengan melakukan pengecekan lapangan secara langsung. Sejauh ini sistem pendataan yang ada didasarkan pada deteksi getaran bangunan yang telah dilakukan setiap harinya yang mana tidak menutup kemungkinan bahwa kurang maksimalnya cara maupun tenaga manusia dalam pemeriksaan secara rutin [2].

Untuk menghindari segala sesuatu yang terjadi agar struktur bangunan tetap aman, maka perencanaan bangunan harus benar-benar diperhitungkan secara cermat. Pembangunan gedung tanpa disadari telah menyimpan bahaya yang berisiko tinggi. Bangunan-bangunan tersebut apabila tidak dirawat selama umur rencana yang telah ditentukan maka ketahanan struktur dari bangunan tersebut akan cepat berkurang dan menyebabkan bangunan akan cepat rusak [3].

Struktur bangunan bervariasi yaitu kayu, beton dan lainnya. Beton merupakan bahan komposit dari agregat bebatuan dan semen sebagai bahan pengikat, yang dapat dianggap sebagai sejenis pasangan bata tiruan karena beton memiliki sifat yang hampir sama dengan bebatuan dan batu bata (berat jenis yang tinggi, kuat tekan yang sedang, dan kuat tarik yang kecil). Sedangkan kayu merupakan bahan produk alam, hutan. Kayu merupakan bahan bangunan yang banyak disukai orang atas pertimbangan tampilan maupun kekuatan. Dari aspek kekuatan, kayu cukup kuat dan kaku walaupun bahan kayu tidak sepadat bahan

baja atau beton. Kayu mudah dikerjakan kemudian disambung dengan alat relatif sederhana. Bahan kayu merupakan bahan yang dapat didaur ulang. Karena dari bahan alami, kayu merupakan bahan bangunan ramah lingkungan. Kayu akan lebih kuat jika menerima beban sejajar dengan arah serat dari pada menerima beban tegak lurus serat. Ini karena struktur serat kayu yang berlubang. Semakin rapat serat, kayu umumnya memiliki kekuatan yang lebih dari kayu dengan serat tidak rapat. Kerapatan ini umumnya ditandai dengan berat kayu persatuan volume / berat jenis kayu. Maka dari baik atau tidaknya bangunan dapat dilihat dari getaran pada setiap struktur bangunan [4].

Dari tahun ke tahun sistem mampu melahirkan peralatan yang semakin canggih, seiring dengan kebutuhan manusia yang mendasar, modern, dan serba otomatis diharapkan mampu memberikan informasi secara jelas, akurat, dan cepat. Salah satu peralatan tersebut adalah sistem pendeteksi level getaran secara otomatis. Sistem ini mampu memberikan informasi berupa parameter level getaran yang direspon oleh sensor. Melalui informasi ini orang dapat menghindari terjadinya kerusakan atau kerugian materil yang sangat fatal. Getaran merupakan suatu gerak bolak-balik disekitar kesetimbangan. Pengukuran parameter getaran mekanis tersebut sangat penting dalam berbagai penerapan. Parameter ini dapat berupa amplitudo, kecepatan, dan percepatan getaran [5].

Penyebab getaran dibedakan dalam dua jenis yaitu getaran mekanik adalah getaran yang ditimbulkan oleh sarana dan peralatan kegiatan manusia. Kemudian getaran seismik adalah getaran tanah yang disebabkan oleh peristiwa alam dan kegiatan manusia. Akibat yang ditimbulkan oleh getaran ini ada yang bersifat menguntungkan tetapi ada juga yang merugikan manusia. Salah satu penyebab ambruknya suatu bangunan adalah karena kurangnya kekakuan dinding terhadap getaran dan juga struktur bangunan yang kurang tepat untuk dipakai. Rendahnya tingkat kekakuan dinding dapat mengakibatkan kerusakan pada bangunan saat terjadi getaran maupun gempa bumi dengan skala yang besar [6].

Maka dari itu pada penelitian kali ini akan membahas mengenai alat untuk mendeteksi getaran pada struktur bangunan menggunakan sensor MPU6050, jadi pada permasalahan ini sistem bisa mengatasi permasalahan dengan cara pemantauan kondisi struktur bangunan itu sendiri menggunakan

sensor *accelerometer* yang ada pada MPU6050. Dengan mengimplementasikan beberapa perangkat seperti mikrokontroler nodeMCU ESP32, Personal Computer (PC), *web server*. Pada sistem ini data yang dianalisis berupa data percepatan getaran yang diperoleh dari struktur bangunan bertingkat, yang diuji berupa nilai x,y, dan z. Dimana nilai tersebut akan tampil ketika terjadi pembebanan pada lantai 1 dan 2. Untuk nilai yang paling besar terdapat pada lantai 2 saat terjadi pembebanan. Lantai 2 lebih besar merespon getaran daripada lantai 1 [7].

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan uraian diatas, rumusan masalah penelitian yang diangkat adalah :

1. Bagaimana merancang prototipe yang dapat memberikan informasi dan memonitoring bahwa terjadi getaran dan mengirimkan kepada *web server*?
2. Bagaimana getaran yang disimulasikan tersebut bisa diamati oleh sensor *accelerometer* MPU6050?

## **1.3 BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Pembuatan alat ini untuk memonitoring dan memberitahu nilai data getaran ketika kondisi diam maupun terjadi pembebanan..
2. Pembuatan alat monitoring ini menggunakan nodeMCU ESP32, sensor *Accelerometer* MPU6050, dan bahasa pemrograman c++.
3. Pembuatan prototipe ini dengan struktur bangunan yaitu beton dengan pengamatan perbandingan nilai getaran pada sebuah bangunan bertingkat..
4. Kondisi struktur yang dipantau adalah dari segi percepatan getaran pada permukaan material yang disebabkan oleh proses pembebanan.

## **1.4 TUJUAN PENELITIAN**

Pada penelitian Tugas Akhir ini memiliki tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Melihat pada pemantauan kondisi struktur bangunan dengan cara mengakses *web server* untuk mendapatkan nilai pada kondisi suatu bangunan.
2. Membuat prototipe yang bisa membaca getaran pada macam-macam struktur bangunan., disimulasikan oleh sensor *accelerometer*.

## 1.5 MANFAAT

Manfaat penulisan Tugas Akhir ini untuk memperluas teknologi di bidang IoT (*Internet of Things*) dan juga melihat serta memonitoring nilai percepatan getaran pada bangunan bertingkat, dimana sensor yang berfungsi adalah sebagai pendeteksi sekaligus memonitoring getaran pada bangunan bertingkat yang berfungsi untuk meminimallisir getaran ketika proses pembebanan sedang terjadi, maka dari itu masyarakat dapat mengetahui percepatan getaran yang dihasilkan lebih besar dimana dan ketika diberi beban berapa banyak.

## 1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari beberapa bab, yaitu sebagai berikut:

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II : DASAR TEORI**

Kajian Pustaka, teori dari *struktur bangunan*, *pembebanan*, NodeMCU ESP32, mikrokontroller, MPU6050, getaran, *web server* sebagai *media output* dari prototipe yang dibuat.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Alat dan bahan yang digunakan, spesifikasi alat yang digunakan alur penelitian, perancangan hardware, blok diagram perangkat hardware, sistem alur perancangan perangkat *hardware*, pengujian sensor.

### **BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Hasil data dan analisa tentang pengujian prototipe yang dibuat.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Berisi kesimpulan akhir dan saran pengembangan untuk kedepannya.