

## ABSTRAK

Jembatan merupakan infrastruktur pendukung yang menjadi salah satu sarana penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi Indonesia. Jembatan umumnya memiliki sifat elastis saat dalam kondisi prima, dimana akan kembali pada posisi semula saat telah dilewati beban seperti kendaraan. Namun, faktor umur dan kondisi lingkungan yang tidak menentu dapat mempengaruhi elastisitas jembatan. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengembangkan dan menguji sebuah sistem monitoring keamanan jembatan berbasis prototipe untuk memantau elastisitas jembatan menggunakan sensor MPU6050 dengan pendekatan eksperimental menggunakan prototipe skala 1:75 untuk jembatan dan skala 1:55 untuk truk. Sistem ini juga dilengkapi dengan ESP32 Cam yang berfungsi sebagai *Access Point*, memungkinkan pemantauan *real-time* melalui CCTV. Pengguna dapat mengakses alamat IP 192.168.4.1 untuk melihat kondisi jembatan secara langsung dan menggerakkan servo guna memperluas cakupan pengamatan. Selanjutnya, sistem menggunakan *load cell* untuk mengukur beban kendaraan dengan akurasi tinggi, dengan *dataset* yang ada didapatkan rata-rata *error* sebesar 0.96% dan akurasi rata-rata mencapai 99.04% deviasi antara pembacaan *load cell* dengan timbangan referensi. Metode *get\_units()* digunakan dalam pustaka HX711 untuk mengonversi sinyal dari *load cell* menjadi satuan berat yang dapat dipahami, seperti gram. Sistem ini mampu mengidentifikasi kendaraan dengan beban melebihi batas maksimum 175 gram, yang kemudian mengaktifkan kontrol akses seperti motor servo untuk *barrier gate* dan LED indikator dan pembacaan beban kendaraan dapat mengakses alamat IP 192.168.4.2. Sensor MPU6050 digunakan untuk mengukur sudut *roll* dan *pitch* jembatan, untuk hasil pembacaan dapat dilihat pada LCD *display*, dengan tujuan memantau elastisitas jembatan, dengan melakukan kalibrasi pada sensor tersebut didapatkan nilai *roll* berhasil distabilkan menjadi antara 0.01 hingga 0.04 derajat setelah kalibrasi. Demikian juga, nilai *pitch* menjadi stabil dengan variasi antara 0.02 hingga 0.07 derajat setelah kalibrasi dan dapat digunakan untuk memantau variasi keadaan saat beban melintasi jembatan. Penelitian ini mengintegrasikan teknologi yang terbukti efektif dalam memantau dan memastikan keamanan infrastruktur jembatan. Hasilnya tidak hanya meningkatkan pemahaman tentang dinamika beban dan kemiringan jembatan, tetapi juga menawarkan solusi praktis untuk mengurangi resiko kecelakaan dan memperpanjang umur layanan infrastruktur yang krusial bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia.

**Kata Kunci:** Keamanan Jembatan, Elastisitas, Sensor MPU6050, *Load Cell*