

INTISARI

SISTEM PENILAI KESEHATAN JEMBATAN SECARA *REAL-TIME* BERDASARKAN FREKUENSI ALAMI JEMBATAN

Oleh
Jidan Amaripujo
17/409377/PA/17684

Kerusakan struktur dan penurunan performa jembatan tidak selalu dapat diketahui dari kondisi tampak jembatan. Dalam perancangannya jembatan memiliki frekuensi alami yang melekat pada struktur jembatan yang secara ideal nilainya selalu tetap. Frekuensi tersebut dapat berubah seiring berjalannya waktu yang mengindikasikan adanya perubahan pada struktur jembatan. Diperlukan suatu alat yang dapat melakukan penilaian kesehatan jembatan berdasarkan frekuensi alaminya untuk menentukan inspeksi dan pemeliharaan.

Penilaian kondisi jembatan dilakukan dengan membandingkan frekuensi alami teoritis dan terukur. Frekuensi alami teoritis didapatkan dengan memodelkan jembatan di CSI Bridge. Frekuensi alami terukur didapatkan dengan mencatat getaran pada jembatan dengan akselerometer. Akselerometer yang digunakan pada penelitian ini adalah ADXL345 dengan pemroses ESP32 dan sensor akselerometer pada Huawei Nova 5T. Data getaran diproses dengan FFT untuk mengetahui frekuensi penyusun dari getaran jembatan. Proses selanjutnya adalah *peak picking* untuk menentukan frekuensi paling dominan yang kemudian disebut frekuensi alami terukur. Data frekuensi alami kemudian dikirim ke *server Thingspeak* agar dapat diakses oleh *user*.

Hasil pemodelan jembatan di CSI Bridge menghasilkan frekuensi alami teoritis sebesar 38,61 Hz. Hasil analisis *FFT* dan *peak picking* menunjukkan bahwa data frekuensi alami jembatan yang didapatkan dari *ADXL345* memiliki nilai tidak konsisten dengan rata-rata yang jauh dari frekuensi alami teoritis yaitu 20,01 Hz dan standar deviasi yang terlalu besar yaitu 15,25. Data frekuensi alami yang didapatkan dengan sensor akselerometer Huawei Nova 5T memiliki nilai yang konsisten dengan rata-rata mendekati frekuensi alami teoritis yaitu 35,38 Hz dan memiliki standar deviasi yang kecil yaitu 0,52. Resolusi sensor memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil pengukuran frekuensi alami jembatan.

Kata kunci: IoT, *ADXL345*, FFT, frekuensi alami, jembatan

ABSTRACT

REAL-TIME BRIDGE HEALTH MONITORING SYSTEM BASED ON THE NATURAL FREQUENCY

By

Jidan Amaripujo

17/409377/PA/17684

Structural damage and a decrease in the performance of a bridge cannot always be known from the visible condition of the bridge. In its design, the bridge has a natural frequency attached to the bridge structure which ideally has a constant value. The frequency can change over time which indicates a change in the bridge structure. We need a tool that can assess bridge health based on its natural frequency to determine inspection and maintenance.

The bridge condition assessment is carried out by comparing the theoretical and measured natural frequencies. The theoretical natural frequency is obtained by modeling the bridge in CSI Bridge. The measured natural frequency is obtained by recording vibrations on the bridge with an accelerometer. The accelerometer used in this study is the ADXL345 with ESP32 processor and the accelerometer sensor on the Huawei Nova 5T. Vibration data is processed by FFT to determine the constituent frequency of the bridge vibration. The next process is peak picking to determine the most dominant frequency which is then called the measured natural frequency. The natural frequency data is then sent to the Thingspeak server for user access

The results of bridge modeling in CSI Bridge produce a theoretical natural frequency of 38.61 Hz. The results of FFT analysis and peak picking show that the bridge natural frequency data obtained from ADXL345 has inconsistent values with an average that is far from the theoretical natural frequency of 20.01 Hz and a standard deviation that is too large, which is 15.25. The natural frequency data obtained with the Huawei Nova 5T accelerometer sensor has a value that is consistent with an average close to the theoretical natural frequency of 35.38 Hz and has a small standard deviation of 0.52. The resolution of the sensor has a great influence on the results of the natural frequency measurement of the bridge.

Keywords: IoT, ADXL345, FFT, natural frequency, bridge