

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari gugusan kepulauan, yang terpisahkan oleh perairan, baik laut maupun sungai, dan memiliki kontur permukaan yang beragam mengakibatkan keberadaan jembatan menjadi sangat dibutuhkan. Perawatan kondisi jembatan menjadi hal penting yang harus diperhatikan mengingat fungsi dari jembatan adalah sebagai penghubung dua ujung jalan yang terputus oleh sungai, saluran, lembah, selat, laut, jalan raya, dan jalan kereta api [1].

Untuk melakukan pencatatan kondisi struktur jembatan di Indonesia, Direktorat Jenderal Bina Marga mengembangkan suatu sistem yang bernama *Bridge Management System* (BMS). Berdasarkan data BMS Tahun 2012, terdapat sebanyak 16.509 unit jembatan pada ruas jalan nasional dengan total panjang 391.350 m [2]. Selama masa penggunaan, jembatan dapat mengalami gangguan kinerja yang disebabkan oleh korosi pada rangka, penurunan kekuatan beton, peretakan pada beton, dan sebagainya [3]. Hal ini mengakibatkan kondisi kesehatan jembatan semakin menurun dan memerlukan inspeksi dan evaluasi secara berkala untuk memastikan keselamatan pengguna jembatan.

Metode penilaian kondisi jembatan yang digunakan saat ini adalah dengan melakukan inspeksi dan evaluasi rutin untuk kondisi jembatan dilakukan secara manual oleh Puslitbang Jalan dan Bangunan (Pusjatan) [4]. Penilaian ini masih dilakukan dengan menggunakan sensor kabel yang membutuhkan biaya mahal untuk instalasi dan perawatan. Selain itu, metode inspeksi dan evaluasi jembatan secara langsung bergantung pada penilaian teknis tim pemeriksa dan evaluator yang bertugas di lapangan.

Berdasarkan masalah di atas, dalam tugas akhir ini dilakukan perancangan dan pembuatan purwarupa sistem yang bertujuan untuk melakukan pemantauan terhadap kondisi jembatan untuk mengetahui kondisi jembatan secara langsung. Purwarupa ini dari *sensor* bertugas melakukan pembacaan data percepatan yang terjadi pada permukaan jembatan, kemudian dikirimkan kepada *basestation* melalui media nirkabel menggunakan radiogram/IEEE 802.15.4. Kemudian data yang ada

di *basestation* ditransmisikan menggunakan koneksi USB menuju laptop untuk ditampilkan melalui aplikasi *user* berbasis java yang selanjutnya data akan diolah lebih lanjut untuk menghasilkan grafik dari parameter yang mempengaruhi kondisi jembatan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Bagaimana merancang purwarupa sistem pemantauan kesehatan struktur jembatan?
2. Bagaimana cara mengirim data dari *sensor node* sampai dengan menampilkannya ke layar aplikasi?

## 1.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Merancang purwarupa sistem pemantauan kesehatan struktur jembatan.
2. Mengetahui cara pengiriman data dari *sensor node* sampai dengan menampilkannya ke layar aplikasi.

## 1.4. Batasan masalah

Batasan masalah dari penulisan tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Parameter yang digunakan untuk menentukan kondisi kesehatan struktur jembatan adalah percepatan yang diperoleh dari konversi besaran tegangan listrik (*voltage*) hasil penginderaan akelerometer.
2. Perangkat yang digunakan untuk melakukan pengukuran parameter adalah Sun SPOT.
3. Pengerjaan tugas akhir ini berfokus pada pengambilan data dari *sensor node*, menampilkan grafik percepatan, menampilkan data *displacement* domain frekuensi, pembuatan grafik 3D hasil perhitungan *Fast Fourier Transform* (FFT) dengan mengambil amplitudo terbesar dan tidak memperhatikan proses FFT.
4. Skenario pengiriman data yang digunakan adalah *single-hop*.

5. Sistem yang dibangun diujikan pada purwarupa jembatan.

### **1.5. Metodologi Penelitian**

1. Studi literatur

Melakukan pencarian informasi, referensi, dan dokumentasi tentang segala sesuatu yang berhubungan dengan tugas akhir ini yang dihimpun dari berbagai macam sumber. Sumber yang digunakan dapat berupa e-paper, e-jurnal, dan *e-book*.

2. Analisis Kebutuhan dan Pemodelan sistem

Membuat rancangan dan implementasi model/purwarupa sistem yang menggambarkan sistem asli berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan.

3. Pengujian dan Analisis

Melakukan uji coba terhadap purwarupa sistem yang telah diimplementasikan pada tahap sebelumnya dan melakukan analisis berdasarkan data hasil pengujian.

4. Penarikan Kesimpulan

Merumuskan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan berdasarkan serangkaian pengujian dan analisis terhadap purwarupa sistem yang dibangun.

5. Penyusunan Laporan

Membuat dokumentasi tertulis dari penelitian purwarupa sistem yang telah dilakukan.