

## ABSTRAK

### **PENGEMBANGAN PURWARUPA SISTEM PENGAWASAN KONDISI KESEHATAN JEMBATAN *SINGLE DEGREE OF FREEDOM* MENGGUNAKAN RESPON DINAMIK**

Oleh

**Muhammad Satria Wibawa**

**1202154224**

Infrastruktur merupakan elemen struktural ekonomi berupa struktur dasar, fasilitas, peralatan yang dibangun untuk memfasilitasi arus barang dan jasa antara pembeli dan penjual atau untuk memfasilitasi kegiatan perekonomian masyarakat terutama jembatan. Jembatan merupakan struktur konstruksi yang menghubungkan dua bagian jalan yang terputus karena keadaan geografis untuk melewati rintangan dan medan alam yang ada. Jembatan dari waktu ke waktu akan mengalami kerusakan dan diperlukan perawatan sehingga pengecekan jembatan perlu dilakukan untuk mengecek sejauh mana jembatan menurun kualitas dan kemampuannya dikarenakan oleh berbagai faktor yang ada. Proses pengecekan dilakukan dengan cara melakukan inspeksi dan evaluasi rutin untuk kondisi jembatan dilakukan secara manual serta dan hasil data yang diperoleh dari pengecekan tersebut juga dapat berbeda - beda dari satu tim petugas dengan tim petugas yang lain yang dapat menimbulkan keraguan atas keakuratan data dari kondisi jembatan tersebut dan juga pengecekan atau pengawasan dilakukan tidak secara langsung dan otomatis masuk ke dalam sistem. Hasil dari pengecekan jembatan sangatlah penting untuk dapat mencegah kerusakan parah jembatan karena kerusakan jembatan dapat mengakibatkan terganggunya aktifitas yang antara satu tempat ke tempat lain yang dihubungkan oleh jembatan. Maka diperlukan suatu sistem yang dapat melakukan pengawasan pada jembatan dengan waktu yang cepat, biaya yang rendah, ketepatan data akurat, otomatis, dan dapat menampilkan langsung hasil dari pemeriksaan berupa nilai kondisi jembatan.

Pembangunan sistem ini diterapkan *Structural Health Monitoring* (SHM) yang merupakan proses penerapan deteksi kerusakan dan karakterisasi strategi untuk *engineering structures* yang dapat berguna untuk melakukan pengawasan struktur konstruksi terutama struktur konstruksi jembatan yang di gabungkan dengan *Wireless Sensor Network* (WSN) untuk menjadi alat pendeteksi atau alat pengambilan data sehingga dapat tercipta suatu sistem pengawasan jembatan yang dapat menghitung nilai *rating*, kapasitas dan juga bentuk *Mode Shape* kondisi jembatan. Sistem ini gunakan ketika proses pengecekan atau pengawasan jembatan terjadi dengan cara menghitung frekuensi dan kapasitas atau beban dan

kecepatan kendaraan ketika jembatan dilalui oleh kendaraan yang melintas. Metode yang digunakan dalam penerapan sistem penelitian ini dari segi deteksi kerusakan yaitu *vibration-based damage detection* yang dimana metode ini mendeteksi kerusakan yang bisa timbul dari jembatan dengan melakukan pengukuran perubahan frekuensi yang terjadi pada jembatan ketika dilalui oleh kendaraan yang melintasi jembatan tersebut.

Sistem yang akan dibangun adalah sistem pengawasan kondisi kesehatan jembatan yang dapat menampilkan nilai *rating*, kapasitas, dan *Mode Shape* (bentuk getaran) jembatan yang diperoleh dari data yang diambil sensor Sunspot *Accelerometer* dengan mendeteksi getaran jembatan ketika dilalui oleh kendaraan yang melintas khususnya mobil atau truck yang kemudian data tersebut akan diproses oleh sensor menjadi data frekuensi dan amplitudo. Bila untuk data kapasitas diperoleh dengan menggunakan load cell yang akan menghitung berat dan kecepatan dari kendaraan yang melintas yang kemudian data dari *Sensor Accelerometer* dan load cell tersebut akan dikirim ke sebuah *Sink Node* untuk dikumpulkan dan di proses lebih lanjut menjadi data yang sesuai dengan kebutuhan *rating*, kapasitas dan *Mode Shape*, kemudian data tersebut akan dikirim oleh *Sink Node* ke *Server* untuk dilakukan penyimpanan data tersebut ke dalam *database* yang menggunakan MySQL. Kemudian data yang tersimpan di dalam *database* akan diambil oleh *Graphical User Interface (GUI)* dengan cara meminta data tersebut dan akan dikirimkan oleh *Server* yang kemudian akan diambil atau dibaca setiap detik oleh GUI sehingga data frekuensi *fundamental*, kapasitas dan *Mode Shape* dapat ditampilkan dan juga untuk *rating* akan diperoleh dari perhitungan frekuensi yang di dapat dan frekuensi natural yang dimiliki oleh jembatan yang di lakukan pengecekan atau pengawasan tersebut.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memecahkan masalah yang ada sehingga dalam proses pengawasan jembatan dapat dilakukan dengan cepat dan akurat sehingga hasil dari pengawasan jembatan ini dapat digunakan untuk menjadi dasar pengambilan keputusan untuk dalam hal penanganan dan untuk menangani tindakan yang lebih lanjut yang dilakukan terhadap jembatan, seperti penentuan prioritas perawatan jembatan sehingga jembatan yang lebih buruk kondisinya akan dilakukan perawatan terlebih dahulu untuk mencegah kerusakan yang parah maupun keruntuhan dari jembatan.

**Kata kunci:** *Jembatan, Sensor, Sink Node, Structural Health Monitoring (SHM), Wireless Sensor Network (WSN), Vibration-based Damage Detection, Graphical User Interface (GUI)*