

## ABSTRAK

Structural Health Monitoring (SHM) adalah pemantauan kondisi keamanan suatu struktur bangunan yang juga dilakukan pada infrastruktur jembatan. SHM dilakukan untuk menemukan kerusakan sedini mungkin sehingga dapat segera ditangani dan menghindari kejadian yang tidak diinginkan. Salah satu metode SHM yang dapat dilakukan dalam memonitoring kondisi jembatan adalah deteksi non-kontak, yang pada penelitian ini akan dilakukan dengan mendeteksi profil displacement yang kecil dengan menggunakan sistem Radar Frequency Modulation Continuous Wave (FMCW).

Radar FMCW merupakan sensor radar khusus yang memancarkan sinyal transmisi secara kontinyu yang dapat berubah-ubah frekuensi operasinya selama pengukuran. Radar FMCW dinilai lebih cocok digunakan dalam penelitian ini karena dapat mendeteksi profil perpindahan yang kecil dengan daya yang lebih kecil dan mengurangi penggunaan spektrum, sehingga lebih mudah untuk direalisasikan. Penelitian ini berfokus pada pengembangan metode deteksi profil perpindahan kecil pada jembatan untuk SHM dengan menggunakan radar FMCW pada frekuensi 24 GHz.

Metode untuk mendapatkan profil distribusi displacement adalah melalui proses simulasi, eksperimen laboratorium, dan pengujian di lingkungan yang relevan. Melalui proses simulasi, diperoleh hasil yang baik dengan error sebesar  $3.8 \times 10^{-4}$ . Selanjutnya, pada percobaan di laboratorium, deteksi satu titik diperoleh kesalahan sebesar 0,098 milimeter dan deteksi multi-titik diperoleh kesalahan sebesar 0,058 milimeter. Berdasarkan data multi-titik, profil distribusi perpindahan jembatan dapat diketahui dengan baik. Kesalahan yang minim karena pada penelitian ini juga dilakukan analisis atau pengolahan statistik untuk mengurangi *noise*. Penelitian ini juga menguji alat tersebut untuk digunakan pada lingkungan yang relevan untuk deteksi titik tunggal dengan data dinamis. Hasilnya adalah alat dapat mendeteksi pergerakan pada jembatan dengan baik dan hasil yang didapatkan juga dapat memenuhi persyaratan yang ada.

**Keywords:** SHM, FMCW, jembatan, *multi-point*