

Pengesanan Kerosakan struktur dalam Plat Keluli menggunakan Rangkaian Syaraf Buatan

ABSTRAK

Kemajuan dan aplikasi yang terdapat dalam pemprosesan isyarat dan corak kawasan pengelasan membantu dalam pengesanan kegagalan dan kerosakan awal dengan usaha yang kurang. Kebelakangan ini, kaedah tanpa memusnah yang digunakan dalam pengesanan kerosakan terdapat banyak kepentingannya. Penyelidikan ini bertujuan untuk mengenalpasti kerosakan wujud dalam plat keluli ujian getaran tanpa memusnah. Kerja kajian telah dibahagikan kepada tiga fasa. Pada fasa pertama, dua eksperimental model mudah telah dibina untuk memegang plat keluli yang mematuhi keadaan batas (hanya disokong dan ditetapkan dengan bebas). Meter pecut, piezoelektrik, tukul impak dan Sistem Perolehan Data yang sesuai adalah dikenalpasti untuk menjalankan analisis modal eksperimental. Protokol Perolehan Data adalah direka untuk melakukan ujian impak. Plat keluli dibahagi kepada sel yang berluas 4cm^2 . Lokasi sel adalah dinomborkan mengikut turutan dari 1 hingga 36. Meter pecut dan tukul hentaman adalah ditempatkan di empat sudut bagi sel berdasarkan protokol. Aksesori adalah disambungkan ke Perolehan Data dan dipantau dengan menggunakan perisian pengantaramukaan. Isyarat getaran bagi kedua-dua model eksperimen dirakam dalam format fail Perolehan Data asli dan kemudian ditukar menjadi format fail '.wav' untuk diproses. Isyarat getaran dalam plat keluli yang berkeadaan normal direkodkan. Kerosakan yang bersaiz $512\text{ }\mu\text{m}$ sehingga $1852\text{ }\mu\text{m}$ diselakukan secara manual pada plat keluli dengan menggunakan mata gerudi. Isyarat getaran dalam keadaan kegagalan dari plat keluli dikumpulkan. Pada fasa kedua, isyarat getaran yang diambil diproses dahulu dengan menggunakan teknik Peningkatan untuk menghilangkan gangguan luaran. Ciri-ciri sari algoritma yang berdasarkan analisis FrameEnergy, Transformasi Kosinus Diskrit dan Transformasi Fourier Diskrit telah dibina untuk penyarian ciri dari isyarat getaran. Keadaan plat keluli yang sihat dan gagal berhubungkait dengan ciri-ciri sari untuk membentuk pemetaan input output. Data diproses untuk menghilangkan outlier dan kelebihan. Data tersebut kemudian ternormal dan dirawakkan untuk menyusun semula nilai-nilai ke dalam julat tertentu. Komponen utama dalam data adalah dikenalpasti dengan menggunakan Analisis Komponen Utama untuk mengurangkan dimensi data. Pada fasa ketiga, dua model rangkaian saraf suap-depan yang ringkas: Perseptron Lapisan Berganda dan Fungsi Jejarian Asas dimodelkan. Parameter bagi rangkaian saraf dilaraskan untuk melatih rangkaian. Model rangkaian saraf dilatih dengan 60%, 70% dan 80% dari jumlah keseluruhan data sampel. Rangkaian saraf buatan yang dilatih disahkan dengan data sampel 100% dengan menyelakukan rangkaian. Keluaran sebenar dibandingkan dengan keluaran yang dikehendaki dengan kriteria ambang. Prestasi rangkaian dikira dengan mengukur positif yang benar, negatif yang palsu, ketepatan pengelasan, kepekaan dan speksifisiti adalah dikira dan hasilnya dibandingkan.