

INTISARI

Tulang belakang merupakan tulang yang penting untuk menopang berat tubuh. Cidera pada tulang belakang akan sangat mengganggu jalannya kehidupan normal manusia. Pada kenyataannya cidera pada tulang belakang sering terjadi, mulai dari kasus-kasus ringan seperti nyeri pada punggung, hingga kasus berat semacam degenerasi *disc spacer*. Riset tentang tulang belakang dengan tujuan membuat implan *disc spacer* saat ini semakin dibutuhkan.

Penelitian ini memodelkan tulang belakang lumbar L1 hingga L5 dari data hasil CT Scan, agar bisa dianalisis dengan baik dalam *software* FEA. Pemodelan dilakukan dengan mengolah *file point clouds* berformat *stereo lithography* dalam *software point clouds processing*, kemudian disempurnakan dalam *software* CAD. Hasil pemodelan kemudian dianalisis dengan menggunakan *software* FEA. Analisis *finite element* yang dilakukan adalah analisis pada tiap tulang lumbar yang telah berhasil dimodelkan, dan analisis pada susunan tulang L1-*Spacer*-L2. Analisis dilakukan dengan mengaplikasikan pembebanan tekan pada kondisi batas dan properti material tertentu.

Hasil pemodelan merupakan model tulang L1 hingga L5 dalam format IGES. Hasil analisis *finite element* pada tiap tulang menunjukkan distribusi tegangan dan distribusi *displacement* dengan pola yang sama, dengan penyimpangan yang masih dapat diterima. Hasil analisis finite element pada susunan L1-*Spacer*-L2 menunjukkan distribusi tegangan dan distribusi *displacement* yang rasional. *Spacer* yang disimulasikan menggunakan material UHMWPE tidak mengalami kegagalan akibat pembebanan.

Kata kunci: Pemodelan, Analisis *Finite Element*, Data CT Scan, Tulang Belakang, Lumbar, L1-L5

ABSTRACT

Vertebrae are important bones which hold most of the weight of human body. Injuries in vertebrae will absolutely disturb human's normal live. In fact, injuries in vertebrae are frequently occurred, starting from minor injuries such as minor pain in waist, until major injuries such as serious disc degeneration. Nowadays, research about vertebrae which aim to make disc spacer implant is needed.

This research models the L1-L5 lumbar vertebrae from CT Scan data, so that finite element analysis can be applied by FEA software. Modeling was done by processing point clouds file with stereo lithography format in point cloud processing software, and modifying the surfaces in CAD software. The results were then analyzed by using FEA software. Finite element analysis was done for each of the modeled lumbar. A functional spinal unit of L1-Spacer-L2 was also analyzed. Analysis was done by applying loads in certain boundary conditions and certain properties of material.

The results of the modeling were L1 until L5 model in IGES format. Finite element analysis for each lumbar spine showed the same pattern in stress distribution and in displacement distribution, with some acceptable deviation. Finite element analysis for L1-Spacer-L2 showed a rational distribution in stress and displacement. UHMWPE Spacer did not fail in this simulation.

Keywords: Modeling, Finite Element Analysis, CT Scan Data, Vertebrae, Lumbar Spine, L1-L5