

**PENGARUH PEMBEBANAN, JUMLAH *PITCH* DAN UKURAN *TAPER* FILE PUTAR ENDODONTIK KONTINU NIKEL TITANIUM TERHADAP DISTRIBUSI TEGANGAN DAN REGANGAN**  
*Kajian in Silico*

**INTISARI**

Penggunaan *file* putar NiTi kontinu untuk preparasi saluran akar saat ini mulai banyak digunakan. Tantangan utama penggunaan *file* putar NiTi adalah kemungkinan terjadinya fraktur karena mekanisme kelelahan siklik, fleksural dan torsional. Risiko fraktur dapat dikurangi dengan memperbaiki sifat mekanis instrumen dengan melakukan modifikasi desain geometris. Modifikasi desain geometris diantaranya meliputi modifikasi ukuran *taper*, jumlah *pitch* dan bentuk penampang yang mempengaruhi terhadap kekakuan dan fleksibilitas *file* endodontik yang berhubungan dengan distribusi tegangan dan regangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembebanan, ukuran *taper* dan jumlah *pitch* terhadap distribusi tegangan dan regangan pada *file* putar endodontik kontinu berbahan nikel titanium yang dianalisis menggunakan elemen hingga.

*File* putar NiTi kontinu dilakukan pemindaian menggunakan *Micro Computed Tomography Scanner* untuk mendapatkan model tiga dimensi dan dilanjutkan memodifikasi desain *file*. Setiap *file* diberikan pembebanan sebesar 1 N, 2 N, dan 3 N pada *file* yang telah didesain ukuran *taper* (4%, 6%, dan 8 %) dan jumlah *pitch* (9, 10, dan 11). Nilai distribusi tegangan dan regangan didapatkan dengan simulasi menggunakan aplikasi ANSYS Structural. Data hasil simulasi dianalisis dengan uji statistik menggunakan aplikasi SPSS.

Hasil uji statistik Mann Whitney menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) pada pembebanan serta ukuran *taper* terhadap distribusi tegangan dan regangan. Hasil uji statistik Komparasi Anova Dua Jalur interaksi beban dan *taper* memperlihatkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap regangan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah distribusi tegangan dan regangan bernilai kecil didapatkan pada pembebanan dan jumlah *pitch* yang lebih kecil serta ukuran *taper* yang lebih besar.

Kata kunci: tegangan, regangan, pembebanan, *pitch*, *taper*, FEA

## **THE EFFECT OF LOADING, PITCH NUMBER AND TAPER SIZE OF NICKEL TITANIUM ENDODONTIC ROTARY CONTINUE FILE ON STRESS AND STRAIN DISTRIBUTION** *Study in Silico*

### **ABSTRACT**

The use of NiTi endodontic rotary continue files for root canal preparation is now becoming widely used. The main challenge in using NiTi rotary files is the possibility of fracture due to cyclic, flexural and torsional fatigue. The risk of fracture can be reduced by improving the mechanical properties of the instrument by modifying the geometric design. Geometric design modifications include modifications to the taper size, pitch number and cross-sectional shape that affect the stiffness and flexibility of the endodontic file related to stress and strain distribution. The purpose of this study was to determine the effect of loading, taper size and pitch number on the stress and strain distribution on a continuous endodontic rotary file made of nickel titanium which was analyzed using finite elements.

NiTi endodontic rotary continue files was scanned using a Micro Computed Tomography Scanner to obtain a three-dimensional model and modify the design file. Each file is given a load of 1 N, 2 N, and 3 N on files that have been designed with taper sizes (4%, 6%, and 8%) and total pitch (9, 10, and 11). The value of stress and strain distribution is obtained by simulating the use of the ANSYS Structural application. The results of data analysis with statistical tests using the SPSS application.

The results of the Mann Whitney statistical test showed that there was a significant difference ( $p < 0.05$ ) in the loading and taper size of the stress and strain distribution. The results of the statistical test of the Two-Way Anova Comparison of load and taper interactions had a significant difference ( $p < 0.05$ ) on strain. The conclusion of this study is the distribution of stress and strain that is feasible at the loading and the number of smaller pitches and larger taper sizes.

**Keywords :** stress, strain, loading, pitch, taper, FEA