

Gambaran Distribusi Stress pada Single Implant dengan Thread Depth dan Arah Pembebanan di Tulang Densitas Rendah : Metode Finite Element = Overview of Stress Distribution in Single Implant With Variations in Thread Depth and Load Direction in Low Density Bone : A Finite Element Analysis

Anabel Erika Iskandar, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920538078&lokasi=lokal>

Abstrak

Latar Belakang: Implan gigi sebagai alternatif perawatan kehilangan gigi dapat mengalami kegagalan akibat distribusi stress yang berlebihan. Desain implan berupa *implant thread depth* menjadi bagian penting dari struktur implan yang dapat mempengaruhi distribusi stress. Adapun arah pembebanan dan tulang dengan densitas rendah merupakan faktor lain yang dapat mempengaruhi distribusi stress.

Tujuan: Untuk mengetahui gambaran distribusi stress pada *single implant* dengan variasi ukuran *thread depth* dan arah pembebanan di tulang densitas rendah. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian observasional deskriptif. Model 3D regio posterior tulang maksila dan tiga implan dengan komponen implan berupa panjang 10 mm, diameter 4,1 mm, *thread pitch* 0,8 mm, *thread shape* berupa *V-thread* dan kedalaman *thread depth* yang terbagi menjadi 0,25 mm; 0,35mm; dan 0,45mm dibuat dengan *modeling software* dan disusun menjadi solid model. Dilakukan simulasi pemberian beban *preload* 200 N arah *axial* pada *screw* dan dilanjutkan dengan pemberian beban mastikasi sebesar 100 N arah *axial* dan *oblique* pada molar pertama. Dilakukan analisis dengan metode *finite element* untuk mengetahui distribusi stress berupa *von Mises stress* pada komponen implan dan tulang. **Hasil:** Nilai *von Mises stress* maksimum tertinggi pada pembebanan *axial* (*abutment* = 222,63 MPa, *implant body* = 179,68 MPa, dan *screw* = 154,97 MPa), pada pembebanan *oblique* (*abutment* = 1086,9 MPa, *implant body* = 852,46 MPa, dan *screw* = 628,56 MPa). Pada tulang alveolar, nilai *von Mises stress* maksimum dengan pembebanan *axial* pada masing-masing *thread depth* (0,25 mm = 29,421 MPa; 0,35 mm = 30,201 MPa; 0,45 mm = 31,091 MPa), dan dengan pembebanan *oblique* pada masing-masing *thread depth* (0,25 mm = 74,103 MPa; 0,35 mm = 75,102 MPa; 0,45 mm = 76,557 MPa). **Kesimpulan:** Hasil metode *finite element* menunjukkan bahwa pada pembebanan *axial*, *abutment* mengalami peningkatan stress seiring peningkatan *thread depth*. Pada pembebanan *oblique* seluruh komponen implan mengalami peningkatan stress seiring peningkatan *thread depth*. Nilai *von Mises stress* terbesar pada tulang ditemukan pada *thread depth* 0,45 mm dengan pembebanan

Background: Dental implants as an alternative treatment for tooth loss can fail due to excessive stress distribution. Implant design in the form of *implant thread depth* is an important part of the implant structure that can

affect stress distribution. The direction of loading and low-density bone are other factors that can affect stress distribution.

Objective: To determine the overview of stress distribution of a single implant with varying thread depth in low-density bone.

Methods: This study was a descriptive observational study. A 3D model of the posterior region of the maxillary bone and three implants with implant components of 10 mm length, 4 mm diameter, 0.8 mm thread pitch, V-thread thread shape, and thread depth divided into 0.25 mm; 0.35mm; and 0.45mm were created with modeling software and compiled into a solid model. Simulation of 200 N axial preload was applied to the screw and followed by 100 N axial and oblique mastication load on the first molar.

Finite element method analysis was performed to determine the stress distribution in the form of von Mises stress on the implant and bone components.

Results: The highest maximum von Mises stress values under axial loading (abutment = 222.63 MPa, implant body = 179.68 MPa, and screw = 154.97 MPa), under oblique loading (abutment = 1086.9 MPa, implant body = 852.46 MPa, and screw = 628.56 MPa). In alveolar bone, the maximum von Mises stress value with axial loading at each thread depth (0.25 mm = 29.421 MPa; 0.35 mm = 30.201 MPa; 0.45 mm = 31.091 MPa), and with oblique loading at each thread depth (0.25 mm = 74.103 MPa; 0.35 mm = 75.102 MPa; 0.45 mm = 76.557 MPa).

Conclusion: The results of the finite element analysis showed that in axial loading, the abutment experienced increased stress as thread depth increased. In oblique loading, all implant components experienced increased stress as thread depth increased. The largest von Mises stress value in the bone was found at a thread depth of 0.45 mm with oblique loading.