

ABSTRAK

Implan gigi merupakan salah satu metode rehabilitasi kehilangan gigi yang banyak digunakan karena mampu mengembalikan fungsi mastikasi dan estetika. Keberhasilan implan dipengaruhi oleh distribusi tegangan dan regangan pada implan maupun jaringan tulang di sekitarnya, yang dipengaruhi oleh *placement angle* implan dan sudut *abutment*. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi *placement angle* dan sudut *abutment* terhadap respons biomekanika sistem implan–tulang menggunakan metode *Finite Element Analysis* (FEA) serta menentukan konfigurasi optimum menggunakan *Grey Relational Analysis* (GRA). Penelitian dilakukan menggunakan perangkat lunak ANSYS Mechanical 2025 R2 dengan desain faktorial 2×4 , yaitu *placement angle* sebesar 70° dan 90° serta sudut *abutment* sebesar 0° , 15° , 20° , dan 25° , sehingga diperoleh delapan variasi model. Seluruh model diberikan pembebanan aksial sebesar 100 N. Parameter biomekanika yang dianalisis meliputi *Equivalent* (Von Mises) *Stress*, *Equivalent Elastic Strain*, *Maximum Principal Stress* pada tulang kortikal dan tulang kancellus, serta *Maximum Principal Elastic Strain* pada tulang kortikal dan tulang kancellus. Seluruh parameter kemudian dioptimasi menggunakan metode GRA dengan kriteria *smaller-the-better*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa variasi *placement angle* dan sudut *abutment* memengaruhi distribusi tegangan dan regangan pada implan maupun jaringan tulang. Hasil optimasi menggunakan GRA menunjukkan bahwa variasi *placement angle* 90° dengan sudut *abutment* 20° memperoleh nilai *Grey Relational Grade* tertinggi sebesar 0,8527, sehingga ditetapkan sebagai konfigurasi biomekanika paling optimum dari delapan variasi yang dianalisis.

Kata kunci: implan gigi, *Finite Element Analysis*, *Grey Relational Analysis*, *placement angle*, *abutment*, biomekanika.