

INTISARI

Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM) merupakan digitalisasi dalam pembuatan restorasi gigi, seperti mahkota gigi tiruan *zirconia*. Teknologi ini menawarkan proses pekerjaan yang lebih efektif dan efisien dibandingkan konvensional. *Laboratory workflow* pada CAD/CAM memiliki sejumlah keunggulan yang seperti pilihan material yang lebih luas dan presisi tinggi, akan tetapi membutuhkan waktu manufaktur yang lebih lama dibandingkan *chairside workflow*. Variasi parameter manufaktur seperti kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* berpotensi memengaruhi *mechanical properties* dari restorasi, terutama pada aspek *marginal gap* yang berperan penting dalam keberhasilan jangka panjang restorasi. *Marginal gap* yang terlalu besar dapat menyebabkan kegagalan restorasi. Tujuan penelitian ini mengkaji perbedaan kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* terhadap *marginal gap* pada mahkota gigi tiruan *zirconia* yang dibuat dengan teknik CAD/CAM

Penelitian eksperimental laboratorium ini menggunakan 24 sampel mahkota *zirconia* yang dibagi ke dalam enam kelompok perlakuan berdasarkan kombinasi kecepatan *milling* (*fast, normal, gentle*) dan *sintering* (*conventional, speed*). Pengukuran *marginal gap* sampel dilakukan dengan menggunakan *micro-CT*. Data dianalisis dengan uji ANAVA dua jalur dan *Post-Hoc* LSD.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* terhadap *marginal gap*. Kelompok *gentle milling* dan *speed sintering* menghasilkan *marginal gap* terendah (86,36 μm) dan kelompok *fast milling* dan *conventional sintering* menghasilkan *marginal gap* tertinggi (118 μm). Uji ANAVA dua jalur mengonfirmasi adanya efek signifikan dari kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* dengan nilai $p < 0,05$. *Marginal gap* setiap kelompok berada dalam batas toleransi klinis (50–120 μm). Kesimpulan dari penelitian ini adalah kecepatan *milling* dan kecepatan *sintering* berpengaruh kepada *marginal gap* mahkota gigi tiruan *zirconia*.

Kata kunci: *zirconia, CAD/CAM, milling, sintering, marginal gap, micro-CT*

ABSTRACT

Computer-Aided Design and Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM) is a digital approach to fabricating dental restorations, including zirconia crowns. Compared to conventional techniques, CAD/CAM offers a more efficient and precise workflow. The laboratory workflow in CAD/CAM process provides advantages such as high accuracy and a broader selection of materials, although it generally requires more time than chairside workflows. Manufacturing parameters—particularly milling speed and sintering speed—may influence the mechanical characteristics of restorations, especially marginal gaps, which are critical for long-term clinical success. Excessive marginal gaps can lead to restoration failure. This study aims to examine the effects of milling and sintering speeds on the marginal gap of zirconia crowns made using CAD/CAM technology.

This experimental laboratory study involved 24 zirconia crowns divided into six groups based on combinations of three milling speeds (fast, normal, gentle) and two sintering speeds (conventional and speed). Marginal gaps were measured using micro-computed tomography (micro-CT), and data were analyzed with a two-way ANOVA followed by a Post-Hoc LSD test.

Results revealed significant differences in marginal gaps related to both milling and sintering speeds ($p < 0,05$). The combination of gentle milling and speed sintering resulted in the smallest marginal gap (86,36 μm), while fast milling with conventional sintering produced the largest (118 μm). All values remained within the clinically acceptable range (50–120 μm). In conclusion, both milling speed and sintering speed significantly affect the marginal gap of zirconia dental crowns, highlighting the importance of optimizing these parameters for improved restoration quality.

Keywords: zirconia, CAD/CAM, milling, sintering, marginal gap, micro-CT