

Research Article

DIMENSIONAL ACCURACY OF DIGITAL IMPRESSION AND DOUBLE IMPRESSION MOLDING MODELS IN THE MANUFACTURING OF BRIDGE DENTAL

Suhendra^{1*}, Dewi Farida Nurlitasari², Dsk Pt Bunga Raditya Pradnyadena³

^{1,2}Department of Prosthodontic, Faculty of Dentistry, Mahasaraswati Denpasar University

³ Undergraduate Study Program, Faculty of Dentistry, Mahasaraswati Denpasar University

Received date: February 28, 2022 Accepted date: May 11, 2022 Published date: June 28, 2022

KEYWORDS

Dimensional accuracy, digital impression, double impression



DOI: [10.46862/interdental.v18i1.4315](https://doi.org/10.46862/interdental.v18i1.4315)

ABSTRACT

Dimensional accuracy of the impression model is very important in determining the success of denture treatment. The choice of printing technique is a factor that has a big influence on the printout. Digital impression and double impression techniques have good dimensional stability and provide accurate print details on the working model. The purpose of this study was to determine the level of dimensional accuracy of the digital impression and double impression models in the manufacture of bridge dentures. The research materials used were polyvinyl siloxanes elastomeric impression materials, stone gypsum type IV and aquades. The tools used are the master model, physiological printing spoon, glass stirrer, lekron, bowl spatula, calipers and 3D laser scanner. This research method used a laboratory experimental study design, and the master model was imprinted on the simulation of two abutments using digital impression and double impression techniques. The results showed that the digital impression technique showed a significant difference measured from the mesiodistal distance with the smallest value -0.004, the largest was 0.011, the average difference 0.0369, at the occlusogingival distance the smallest value -0.003, the largest 0.009, the average difference 0.0375, and the smallest value of interabutment distance is -0.001 and the largest is 0.000, and the average difference is -0.00031. The double impression technique showed a significant difference measured from the mesiodistal distance, the smallest value was -0.004, the largest 0.011, the average difference was 0.00663, at the occlusogingival distance the smallest value was -0.014, the largest was 0.003, the average difference was 0.00300, and the interabutment distance was the smallest -0.001, the largest 0.003, and the average difference -0.00044. The conclusion of this study is that the digital impression technique is more accurate than the double impression technique in making denture bridges.

Corresponding Author:

Suhendra
Faculty of Dentistry, Mahasaraswati Denpasar University
Jl. Kamboja No.11 A Denpasar, Bali-Indonesia
e-mail address: jz14bc@gmail.com

How to cite this article: Suhendra (2022). Dimensional Accuracy of Digital Impression and Double Impression Molding Models in The Manufacturing of Dental Bridge. *Interdental: Jurnal Kedokteran Gigi*, 18 (1), 1-9.

Copyright: ©2022 Suhendra. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

AKURASI DIMENSI MODEL HASIL CETAKAN DIGITAL IMPRESSION DAN DOUBLE IMPRESSION DALAM PEMBUATAN GIGI TIRUAN JEMBATAN

ABSTRAK

Akurasi dimensi model hasil cetakan merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan perawatan gigi tiruan. Pemilihan teknik pencetakan merupakan faktor yang besar pengaruhnya pada hasil cetakan. Teknik *digital impression* dan *double impression* memiliki stabilitas dimensi baik dan memberikan detail cetakan akurat pada model kerja. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat akurasi dimensi model hasil cetakan teknik *digital impression* dan *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan. Bahan penelitian yang digunakan adalah bahan cetak elastomer *polyvinyl siloxanes*, *stone gips type IV* dan aquades. Alat yang digunakan adalah master model, sendok cetak fisiologis, kaca pengaduk, lekron, *bowl spatula*, kaliper dan *3D laser scanner*. Metode penelitian ini menggunakan rancangan studi eksperimental laboratoris, dan dilakukan pencetakan terhadap master model simulasi dua gigi penyangga dengan teknik *digital impression* dan *double impression*. Hasil penelitian menggambarkan bahwa teknik *digital impression* menunjukkan adanya perbedaan bermakna diukur dari jarak mesiodistal dengan nilai terkecil -0,004, terbesar 0,011, selisih rata-rata 0,0369, pada jarak oklusogingival nilai terkecil -0,003, terbesar 0,009, selisih rata-rata 0,0375, dan jarak interabutment nilai terkecil -0,001 dan terbesar 0,000, dan selisih rata-rata -0,00031. Teknik *double impression* menunjukkan adanya perbedaan bermakna diukur dari jarak mesiodistal nilai terkecil -0,004, terbesar 0,011, selisih rata-rata 0,00663, pada jarak oklusogingival nilai terkecil -0,014, terbesar 0,003, selisih rata-rata 0,00300, dan jarak interabutmen nilai terkecil -0,001, terbesar 0,003, dan selisih rata-rata -0,00044. Kesimpulan penelitian ini adalah teknik *digital impression* lebih akurat dibandingkan dengan teknik *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan.

KATA KUNCI: Akurasi dimensi, *digital impression*, *double impression*

PENDAHULUAN

Gigi merupakan komponen penting dalam mulut yang berperan dalam sistem stomatognatik tubuh. Menjaga kebersihan gigi dan mulut adalah salah satu cara agar gigi dapat bertahan lama dalam rongga mulut. Seiring bertambahnya usia, semakin besar pula kerentanan seseorang untuk kehilangan gigi. Kehilangan gigi dapat berpengaruh pada keadaan fisik dan psikologis seperti estetika penampilan, gangguan mastikasi, dan memengaruhi kenyamanan berbicara. Penggunaan gigi tiruan adalah salah satu cara untuk mengembalikan fungsi gigi-gigi dalam rongga mulut.

Kehilangan sebagian gigi berakibat terjadinya migrasi dan rotasi dari gigi yang ada, impaksi makanan dan timbulnya penyakit periodontal, asimetris wajah, perubahan letak jaringan lunak pipi dan bibir, serta beban berlebih pada jaringan pendukung yang mengakibatkan turunnya ridge dan menipisnya tulang alveolar.¹ Kehilangan gigi memberikan dampak terhadap asupan nutrisi seseorang oleh karena adanya kesulitan dalam mengkonsumsi makanan.² Seorang pasien dengan kehilangan gigi lebih dari tiga cenderung mengalami kesulitan saat makan dan bersosialisasi sehingga memiliki kualitas hidup yang rendah. Pembuatan

restorasi berupa gigi tiruan penting dilakukan untuk menanggulangi dampak tersebut.³

Gigi tiruan secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu gigi tiruan cekat dan gigi tiruan lepasan. Gigi tiruan lepasan (*removable denture*) merupakan gigi tiruan yang dapat dilepas pasang sendiri oleh pasien yaitu jenis gigi tiruan lengkap dan gigi tiruan sebagian lepasan. Gigi tiruan cekat (*fixed bridge*) merupakan gigi tiruan yang disemenkan ke gigi pasien secara permanen.⁴

Keberhasilan perawatan gigi tiruan sangat tergantung pada tahap pencetakan rahang, dimana hasil cetakan yang akurat menghasilkan gigi tiruan dengan adaptasi yang baik.⁵ Akurasi dimensi hasil cetakan merupakan hal yang sangat penting di dalam menentukan keberhasilan perawatan dengan gigi tiruan dan teknik pencetakan merupakan faktor yang besar pengaruhnya pada akurasi dimensi ini, serta penentuan bahan cetak yang tepat. Prosedur pencetakan rahang harus dapat mencetak dengan detail dan akurat struktur rongga mulut untuk keberhasilan model gigi tiruan.⁶

Bahan cetak gigi digunakan hampir pada semua cabang kedokteran gigi yang berfungsi untuk menghasilkan suatu bentuk cetakan dari hubungan gigi dengan jaringan keras dan lunak rongga mulut, untuk

mendapat model dari rongga mulut.⁷ Berdasarkan sifat mekanisnya, bahan cetak diklasifikasikan menjadi 2 yaitu bahan cetak elastis dan bahan cetak non elastis. Bahan cetak elastis terdiri dari *hydrocolloids* dan elastomer, sedangkan bahan cetak non elastis terdiri dari *impression plaster*, *impression compound* dan ZOE (*zinc oxide eugenol*). Bahan cetak elastomer dapat mencetak jaringan keras dan lunak rongga mulut dengan akurat termasuk *undercut* dan daerah interproksimal, serta memiliki dimensi yang stabil. Secara kimia, bahan cetak elastomer dibagi menjadi tiga jenis yaitu polisulfid, silikon (kondensasi dan adisi), dan polieter.⁸

Bahan cetak silikon adisi (*polyvinyl siloxanes*) dilaporkan memiliki hasil cetakan yang akurat dan menghasilkan permukaan yang lebih halus.⁹ Kelebihan dari silikon adisi ini karena mudah dalam penggunaannya, nyaman, tersedia dalam berbagai viskositas dan *setting times* untuk sejumlah prosedur pencetakan, tingkat *tear resistance* tinggi, dan kemampuan pemulihan elastis yang baik.¹⁰ Walau demikian silikon adisi masih tetap memiliki kekurangan pada akurasi dimensi karena adanya *shrinkage polimerization*, namun *shrinkage polimerization* yang terjadi dapat diatasi dengan menggunakan *putty-wash*.^{9,10}

Metode pencetakan rahang yang banyak digunakan dalam praktek kedokteran gigi adalah dengan teknik *putty-wash (double impression)* dan menggunakan bahan material elastomer *light body* dan *heavy body*. Teknik *double impression* ini ada dua cara yang digunakan yaitu teknik *one step* dan *two step*. Teknik pencetakan *putty-wash one step* adalah pencetakan dengan bahan cetak *putty* dan bahan *wash* diaduk secara bersamaan, sedangkan teknik pencetakan *putty-wash two step* adalah pencetakan dengan bahan *putty* dibuat terlebih dahulu dan dibiarkan *setting* kemudian bahan *wash* ditambahkan dan cetakan dimasukkan kembali.¹¹

Perkembangan teknologi saat ini, munculah adaptasi teknik pencetakan dalam bidang kedokteran gigi yaitu *digital impression*. Menurut beberapa studi metode *digital impression* ini dapat mempermudah

klinisi untuk mendapatkan data kondisi rongga mulut secara langsung tanpa menggunakan bahan cetak. Teknik *digital impression* ini bisa mendapatkan kondisi rongga mulut melalui pemindaian berupa laser tanpa menggunakan bahan cetak, sehingga akan mengurangi waktu di klinik, meningkatkan kenyamanan pasien, meminimalkan pemborosan bahan cetak, serta hasil cetakan ini berupa virtual model dari *digital impression*, sehingga akan mempermudah klinisi dalam membuat suatu desain protesa.¹²

Penggunaan teknik *digital impression* menunjukkan hasil *occlusal contacts* yang lebih baik dibandingkan dengan teknik pencetakan *double impression*.¹³ Teknik *double impression* telah dipakai selama 30 tahun memiliki hasil cetakan paling akurat dengan efek samping paling minimal dibandingkan metode pencetakan lainnya.¹⁴ Terjadi lokal deviasi yang lebih tinggi pada daerah lengkung gigi pada hasil pencetakan *digital impression*.¹⁵ Dalam penelitian lain tidak ada perbedaan signifikan dari hasil pencetakan menggunakan teknik *double impression* dan teknik *digital impression*.¹⁶ Tetapi masih ada perbedaan yang signifikan bahwa hasil penelitian bahwa tingkat akurasi dimensi model dengan teknik *digital impression* lebih tinggi dibandingkan dengan teknik pencetakan *double impression*.¹⁷ Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat akurasi dimensi model hasil cetakan dengan teknik *digital impression* dan teknik *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan studi eksperimental laboratoris, yang dilakukan dengan menguji akurasi dimensi model dari hasil cetakan yang diukur melalui jarak intraabutment dan interabutment dari simulasi gigi-gigi penyangga yang dipreparasi. Keberhasilan perawatan gigi tiruan sangat bergantung pada hasil tahapan pencetakan rahang dengan hasil cetakan yang akurat, pemilihan dan penggunaan teknik pencetakan rahang, serta penentuan bahan cetak yang tepat yang tepat merupakan prosedur penting yang harus dilakukan. Bahan penelitian yang digunakan adalah bahan cetak elastomer jenis silikon adisi

(polyvinyl siloxanes), stone gips type IV (moldstone) dan aquades steril. Dan alat yang digunakan adalah master model, sendok cetak fisiologis dari master model, kaca pengaduk, lekron dan spatula semen, bowl dan spatula, digital timer (kaliper jangka sorong ketelitian 0,01 mm) serta 3D laser scanner (Medit i500).

Bahan polyvinyl siloxanes mempunyai kelebihan yang dimilikinya dibanding dengan bahan lainnya yaitu mudah digunakan, nyaman, tersedia dalam berbagai viskositas dan setting time untuk sejumlah prosedur pencetakan, tingkat tear resistance tinggi, dan kemampuan pemulihan elastis yang baik. Kekurangan bahan ini terletak pada polymerization shrinkage yang dapat diatasi dengan menggunakan putty-wash-. Teknik putty-wash (double impression) merupakan teknik mencetak rahang dengan material elastomer light body dan heavy body. Perkembangan teknologi saat ini dengan teknik digital impression banyak digunakan di bidang kedokteran gigi. Teknik ini dinyatakan sebagai teknik pencetakan yang memiliki hasil paling akurat disbanding dengan teknik pencetakan lainnya.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil cetakan dari master model berupa simulasi 2 gigi preparasi mahkota tiruan jembatan dari stone gips type 4. Bentuk master model sampel terdiri dari dua mahkota preparasi abutment yang dibuat berdasarkan spesifikasi ANSI/ADA No.19 dengan ukuran tinggi 8,02 mm, diameter 6,33 mm, jarak antara da mahkota 2,25 mm.



Gambar 1 : Master model 2 gigi peparasi (spesifikasi ANSI/ADA No.19)

Prosedur penetakan dengan teknik two step double impression, yaitu sebelum dilakukan pencetakan terlebih dahulu dilakukan pembuatan sendok cetak fisiologis dari resin akrilik

swapolimeisasi pada master model yang telah dilapisi selebar malam merah (ketebalan ± 2 mm) yang menutupi batas tepi, kemudian pembuatan tangkai send cetak. Pencetakan pada master model menggunakan sendok fisiologis dengan bahan cetak elastomer jenis PVS (silikon adisi) putty & light body/wash. Hasil cetakan kemudian diisi dengan adonan gips keras tipe IV dengan perbandingan bubuk dan aquades menurut petunjuk pabrik, dan adonan gips dibiarkan setting selama 1-2 jam. Duplikasi sampel dilakukan sebanyak 16 kali kemudian diukur menggunakan kaliper jangka sorong.



Gambar 2 : Sistem CAD/CAM CEREC AC.19

Prosedur digital impression, master model dicetak/dipindai menggunakan 3D laser scanner, kemudian gambar diproses dalam bentuk digital. Hasil gambar digital komputer dikirim ke laboratorium untuk menghasilkan cetakan dari 3D laser scanner dan duplikasi model sampel dilakukan sebanyak 16 kali dan kemudian diukur menggunakan kaliper jangka sorong.

Pengukuran akurasi dimensi model sampel dilakukan menggunakan kaliper jangka sorong dengan ketelitian 0,01 mm. Sebanyak 32 sampel dikelompokkan sesuai teknik pencetakan. Hasil yang didapat dari alat kemudian dicatat dengan menggunakan satuan mm. Perubahan dimensi model sampel dapat diukur dengan rumus :

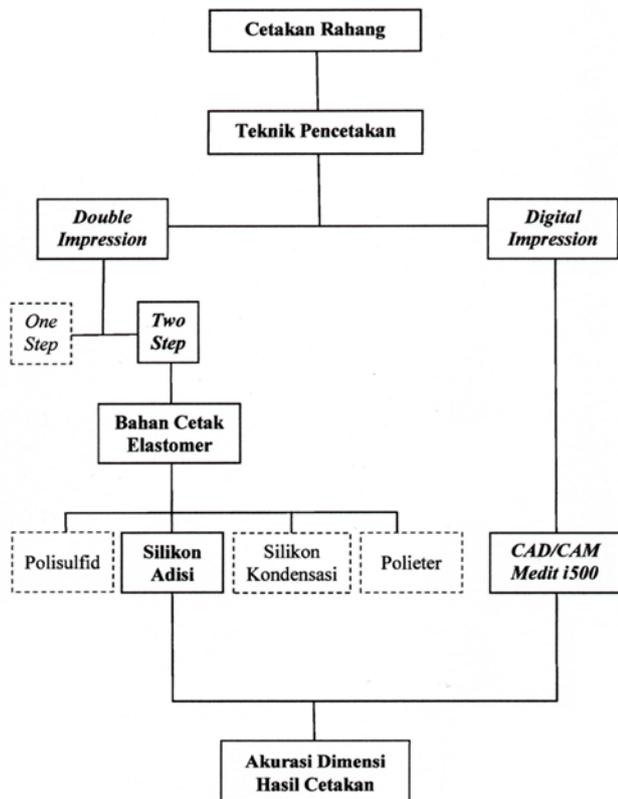
$$\text{Perubahan dimensi} = \frac{X - Y}{Y} \times 100\%$$

Keterangan :

X : hasil dimensi yang diperoleh dari pengukuran model sampel fisiologis (mm)

Y : ukuran master model (mm)

Alur Penelitian :



Analisis data yang digunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menguji normalitas data yang digunakan dengan melihat nilai signifikansi dan dilakukan uji *Levene's test* untuk menguji homogenitas data. Kemudian uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbandingan akurasi dimensi model hasil cetakan teknik *digital impression* dan teknik *double impression* pada model kerja gigi tiruan jembatan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan untuk melihat kemungkinan adanya perbedaan akurasi dimensi model dari hasil cetakan teknik *digital impression* dan teknik *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan. Penelitian ini menggunakan 32 sampel yang terdiri dari 2 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 16 sampel. Hasil data pengukuran kedua kelompok diperoleh dari pengukuran dimensi model sampel menggunakan kaliper jangka sorong, untuk setiap model dihitung sebanyak tiga kali kemudian diambil rata-ratanya. Nilai akurasi dimensi dari model dapat diperoleh dari persentase perubahan stabilitas dimensi

dari mesiodistal, oklusogingival, dan *interabutment* yang dihitung dengan cara mengurangkan rata-rata dari ukuran model sampel dengan ukuran master model lalu dibagi dengan ukuran master model dan dikali 100%. Hasil data penelitian dapat dilihat pada Tabel.1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil pengukuran akurasi dimensi model hasil cetakan teknik digital impression dan teknik double impression

| Kelompok | | N | Min | Max | Mean | SD |
|------------------------|----|----|------|------|--------|---------|
| Digital Impression (A) | M | 16 | - | .011 | .00369 | .005134 |
| | D | 16 | .004 | .009 | .00375 | .002049 |
| | OG | 16 | .003 | .009 | .00375 | .002049 |
| | IA | 16 | .001 | .000 | .00031 | .000479 |
| Double Impression (B) | M | 16 | - | .011 | .00663 | .005560 |
| | D | 16 | .004 | .003 | .00300 | .004980 |
| | OG | 16 | .014 | .003 | .00300 | .004980 |
| | IA | 16 | .001 | .003 | .00044 | .001031 |

Keterangan:

MD : Mesiodistal

OG : Oklusogingival

IA : *Interabutment*

Hasil pengukuran akurasi pada Tabel 1 diatas dapat diperoleh hasil rerata (mean) dan standar deviasi dari masing-masing kelompok. Terlihat bahwa rerata selisih jarak interabutmet pada kedua kelompok tidak terjadi perubahan yang signifikan.

Analisis Uji Normalitas Data

Data akurasi dimensi model hasil cetakan teknik *digital impression* dan teknik *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan pada setiap kelompok, diuji normalitasnya dengan menggunakan *Shapiro-Wilk* karena terdiri dari sampel dengan besar <50 sampel. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel.2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas pada setiap kelompok perlakuan

| Kelompok Perlakuan | Statistik | df | p | Keterangan |
|---|-----------|----|-------|--------------|
| Digital Impression (Mesiodistal) | 0,738 | 16 | 0,000 | Tidak Normal |
| Digital Impression (Okklusogingival) | 0,878 | 16 | 0,036 | Tidak Normal |
| Digital Impression (<i>Interabutment</i>) | 0,746 | 16 | 0,001 | Tidak Normal |
| Double Impression (Mesiodistal) | 0,807 | 16 | 0,003 | Tidak Normal |
| Double Impression (Okklusogingival) | 0,398 | 16 | 0,000 | Tidak Normal |
| Double Impression (<i>Interabutment</i>) | 0,591 | 16 | 0,000 | Tidak Normal |

Keterangan:

df : derajat kebebasan

Sign (p): Signifikan 0,000

Hasil data uji normalitas pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dari kedua kelompok penelitian datanya tidak normal. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dapat dilihat pada Tabel 3.

Uji Homogenitas Data

Data akurasi dimensi model hasil cetakan teknik *digital impression* dan teknik *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan dilakukan pengujian homogenitas data dengan menggunakan *Levene's test*. Data selengkapnya disajikan pada Tabel.3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Data

| Variabel | Levene Statistic | p | Keterangan |
|----------------------|------------------|-------|---------------|
| Mesiodistal | 1,304 | 0,262 | Homogen |
| Okklusogingival | 8,940 | 0,006 | Tidak Homogen |
| <i>Interabutment</i> | 0,186 | 0,669 | Homogen |

Data hasil uji homogenitas pada Tabel 3 menunjukkan bahwa selisih rata-rata pengukuran pada mesiodistal dan interabutment dari kedua teknik pencetakan datanya homogen. Hanya pada selisih rata-rata pengukuran pada jarak okklusogingival datanya tidak homogen.

Uji Mann Whitney

Untuk mengetahui perbandingan akurasi dimensi model hasil cetakan teknik *digital impression*

dan teknik *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan, maka pengujian data selanjutnya menggunakan uji *Mann Whitney* dengan hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel.4 sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Uji Mann Whitney

| | | |
|----------------------|---|-------|
| Mesiodistal | Mater Model vs Teknik <i>digital impression</i> | 0,096 |
| | Mater Model vs Teknik <i>double impression</i> | 0,059 |
| | Teknik <i>digital impression</i> vs Teknik <i>double impression</i> | 0,115 |
| Okklusogingival | Mater Model vs Teknik <i>digital impression</i> | 0,054 |
| | Mater Model vs Teknik <i>double impression</i> | 0,013 |
| | Teknik <i>digital impression</i> vs Teknik <i>double impression</i> | 0,000 |
| <i>Interabutment</i> | Mater Model vs Teknik <i>digital impression</i> | 0,104 |
| | Mater Model vs Teknik <i>double impression</i> | 0,028 |
| | Teknik <i>digital impression</i> vs Teknik <i>double impression</i> | 0,030 |

Data hasil uji Mann Whitney pada Tabel 4 menunjukkan bahwa ada perbedaan data hasil cetakan pada kedua jenis metode pencetakan rahang pada pengukuran hasil jarak okklusogingival dan interabutment ($p < 0,005$)

DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratoris untuk mengetahui tingkat akurasi teknik

pencetakan *digital impression* dibandingkan dengan teknik pencetakan *double impression*. Akurasi dimensi model hasil cetakan ini diukur melalui jarak *intraabutment* (jarak mesiodistal dan oklusogingival) dan *interabutment* menggunakan kaliper janka sorong dari masing-masing kelompok sampel sebanyak 3 kali pengukuran untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat. Alat ukur manual ini mudah digunakan dan mudah diperoleh tetapi membutuhkan waktu kerja yang lama, dan memungkinkan terjadinya kesalahan pengukuran oleh karena lelahnya mata operator. Hasil pengukuran jarak *intraabutment* (mesiodistal dan oklusogingival) dan *interabutment* model kerja sampel dari setiap teknik pencetakan kemudian dibandingkan.

Model kerja yang direproduksi dari hasil cetakan yang akurat merupakan hal mutlak didalam pembuatan gigi tiruan cekat seperti pada mahkota tiruan ataupun gigi tiruan jembatan. Pemilihan jenis bahan cetak dan teknik pencetakan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi akurasi hasil cetakan. Hal ini didukung oleh studi yang dilakukan bahwa keberhasilan suatu gigi tiruan sangat tergantung pada tahap pencetakan rahang, dimana hasil cetakan yang akurat menghasilkan gigi tiruan dengan adaptasi yang baik.¹⁸ Penelitian ini menggunakan teknik *double impression* atau *putty wash (two step)* yang dibandingkan dengan teknik *digital impression*. Kedua teknik pencetakan ini dilaporkan memiliki keakuratan hasil dimensi model cetak yang sangat baik. Master model yang digunakan pada penelitian ini terbuat dari *stone gyps type IV* agar dapat di scan menggunakan *3D laser scanner tipe Medit i500*.

Nilai akurasi dimensi model dapat diperoleh dari persentase perubahan dimensi model dari mesiodistal, oklusogingival, dan *interabutment* yang dihitung dengan cara mengurangkan rata-rata dari ukuran model kerja dengan ukuran master model lalu dibagi dengan ukuran master model dan dikali 100%. Data menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan akurasi dimensi antara kelompok A dan kelompok B ditinjau dari mesiodistal dengan perubahan nilai sebesar 1,5%. Tetapi ada perbedaan pada kelompok A memiliki nilai perubahan akurasi dimensi lebih kecil jika dibandingkan dengan hasil pengukuran kelompok B dari jarak oklusogingival dan *interabutment*. Perubahan nilai dimensi model maksimum dan minimum

teknik *digital impression* adalah 0,6% untuk oklusogingival dan 0,1% untuk *interabutment*, sedangkan untuk teknik *double impression* berubah sebesar 2,1% untuk oklusogingival dan 1,7% untuk *interabutment*.

Setiap sampel dalam satu kelompok memiliki rata-rata dan standar deviasi akurasi dimensi yang bervariasi. Variasi nilai akurasi dimensi ini disebabkan oleh penggunaan metode dan peralatan yang masih sederhana seperti kaliper manual dan cara manipulasi bahan *polyvinyl siloxane* yang masih manual dengan menggunakan tangan serta *glass plate* dan spatula. Manipulasi *polyvinyl siloxane* yang masih manual menyebabkan bahan tidak tercampur secara merata dan homogen serta penggunaan kaliper manual yang memungkinkan terjadinya kesalahan pengukuran oleh karena lelahnya mata operator sehingga dapat mengakibatkan terjadinya *human error* dan suhu penyimpanan cetakan *polyvinyl siloxane* berperan terhadap stabilitas dimensi, baik pada dimensi vertikal maupun horisontal. Berdasarkan hasil penelitiannya, ditemukan bahwa akurasi dimensi mengalami perubahan yang paling minimal pada suhu penyimpanan 23°C.²⁰

Nilai persentase perubahan akurasi dimensi model kelompok A lebih kecil dibandingkan kelompok B diukur dari oklusogingival dan *interabutment*, sedangkan tidak ada perubahan akurasi dimensi model yang signifikan diukur dari mesiodistal. Perbedaan hasil pengukuran perubahan akurasi dimensi model hasil cetakan *double impression* pada penelitian ini juga disebabkan karena bahan cetak *polyvinyl siloxane* bersifat hidrofobik, adanya distorsi atau hilangnya detail pada tepi cetakan mungkin disebabkan oleh tidak disadarinya kelembapan daerah yang akan dicetak dan sulitnya mengisi bahan cetak dengan bahan pengisi yang bebas gelembung udara. Selain itu, adanya tekanan yang muncul di dalam bahan cetak sewaktu pengambilan cetakan juga dapat menyebabkan terjadinya perubahan akurasi dimensi model hasil cetakan. Hal lain yang dapat terjadi adalah pengerutan (*shrinkage*) yang terjadi pada bahan cetak elastomer tidak diimbangi dengan *setting* ekspansi atau perubahan volume gips setelah gips mengalami *setting*.

Walaupun banyak faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan stabilitas dimensi, bahan cetak *polyvinyl siloxane* merupakan bahan cetak dengan perubahan stabilitas dimensi yang paling kecil dibandingkan semua bahan cetak elastomer lainnya. Menurut spesifikasi ADA No.19, presentase perubahan stabilitas dimensi semua kelompok baik diukur dari mesiodistal, oklusogingival, dan *interabutment* masih dalam batas yang dapat ditolerir (<0,5%).

Teknik *digital impression* memakan waktu lebih sedikit saat melakukan pencetakan daripada teknik *double impression*. Pada teknik *digital impression*, akurasi dimensi model tergantung pada dua parameter, yaitu resolusi dari sistem pemindaian dan keakuratan algoritma. Adanya perbedaan yang dihasilkan ini dipengaruhi oleh kemungkinan untuk memindai ulang hanya area yang hilang dan tidak dapat diterima saat dilakukan pemindaian dengan *3D scanner*.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji *Man whitney* yang ditemukan bahwa tidak adanya perbedaan akurasi dimensi yang signifikan antara teknik pencetakan *digital impression* dengan teknik *double impression* pada jarak mesiodistal dengan nilai $p=0,115$ ($p>0,05$). Perbedaan akurasi dimensi yang signifikan antara 2 teknik ini didapat pada jarak oklusogingival dan *interabutment*. Selanjutnya ketika pengukuran jarak pada model sampel dibandingkan dengan master model, teknik pencetakan *double impression* mempunyai perbedaan akurasi dimensi yang bermakna dibandingkan dengan master model ditinjau dari jarak oklusogingival $p=0,013$ ($p<0,05$), dan *interabutment* $p=0,028$ ($p<0,05$). Hal ini mungkin disebabkan saat pergerakan cetakan *putty* terdapat bagian yang kurang mendapatkan ruang yang merata. Bagian yang lebih tertekan akan mengalami *recoil* pada saat dilepaskan dari master model sehingga ketika dimasukkan bahan *wash*, cetakan yang dihasilkan mengalami deformasi. Distribusi tekanan yang tidak merata pada tiap bagian sendok cetak oleh operator saat proses mencetak juga berpotensi menimbulkan distorsi hasil cetakan saat dilepas dari rongga mulut. Namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna jika ditinjau dari jarak mesiodistal.

Teknik pencetakan *digital impression* tidak memiliki perbedaan akurasi dimensi yang bermakna

dibandingkan dengan master model ditinjau dari jarak mesiodistal $p=0,096$ ($p>0,05$), oklusogingival $p=0,054$ ($p>0,05$), dan *interabutment* nilai $p=0,104$ ($p>0,05$). Hal ini dikarenakan pada saat pemindaian pada model induk tidak ditemukannya cairan seperti darah maupun saliva yang menjadi kekurangan dari *3D scanner*, sehingga pemindaian dapat dilakukan dengan maksimal.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknik *digital impression* merupakan teknik yang lebih akurat dibandingkan dengan teknik *double impression*. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa menunjukkan hasil akurasi teknik *digital impression* lebih tinggi dibandingkan dengan teknik *double impression*.^{17,21} Penelitian lain juga menyatakan kecocokan restorasi marginal yang dihasilkan dengan teknik *digital impression* secara signifikan lebih baik dari teknik *double impression*.²²

Teknik *digital impression* mempunyai keuntungan dari segi kemudahan pengerjaan dan efektivitas waktu. Akan tetapi, kekurangan teknik ini yaitu kesulitan dalam mendeteksi garis margin yang dalam pada gigi yang dipreparasi, dalam kasus perdarahan, saliva, pembelian, dan biaya pengelolaan. Walaupun teknik *digital impression* memberikan hasil yang sama, atau bahkan lebih akurat dari teknik pencetakan lainnya, teknik ini masih belum banyak dipakai oleh dokter gigi. Kedepannya, teknik *digital impression* dapat dijadikan solusi sebagai alternatif dalam peningkatan akurasi dimensi model prostetik pada kedokteran gigi.

SIMPULAN

Teknik *digital impression* merupakan teknik yang lebih akurat pada hasil akurasi dimensi model dibandingkan dengan teknik *double impression* dalam pembuatan gigi tiruan jembatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, keluarga penulis dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siagian KV, Kehilangan Sebagian Gigi pada Rongga Mulut. *Jurnal e-Clinic (eCl)* 2016, 4(1): 1-6.
2. Rahmayani L, Sofya PA, Nadia S. Pola Asupan Nutrisi pada Pasien yang Kehilangan Gigi Sebagian di Poli Gigi dan Mulut RSUDZA Banda Aceh, *Cakradonya Dent J*, 2016, Vol.8(1): 1-76.
3. Wardhana GS, Baehaqi M, Rizki A. Pengaruh Kehilangan Gigi Posterior terhadap Kualitas Hidup Individu Lanjut Usia Studi terhadap Individu Lanjut Usia di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading dan Panti Wredha Harapan Ibu Semarang, *ODONTO Dental Journal*, 2015, 2(1): 40-45.
4. Pongibidan, Inlay, crowns and bridges a clinical handbook. 4th ed. Wright Bristol, 2013, h:59
5. Budiono, Susilaningih E, Fatmasari D. Pengembangan Instrumen Penilaian Kinerja Keterampilan Mencetak Rahang Bergigi Teknik Mukostatik. *Journal of Educational Research and Evaluation* 2016; 5(1): 49-56.
6. Vitti, RP, Silva M, Consani RL, Sinhoreti MA. Dimensional Accuracy of Stone Casts Made from Silicone-Based Impression Materials and Three Impression Techniques. *Brazilian Dental Journal*, 2013, 24(5): 498-502.
7. Amalina R, Susanto D, Sunendar B. Perbandingan Tensile Strength, Tear Strength, dan Reproduction Of Detail Bahan Cetak Alginat Sintesis dengan Variasi Jumlah Nanoselulosa dan Metakaolin Terhadap Jeltrate. *Sound of Dentistry*, 2018, 3(1): h. 1-15.
8. Anusavice KJ, Phillip's Science of Dental Materials. 12th ed. St Louis: W.B. Saunders Co, 2013. h. 151-181
9. Guntara D, Ritonga PW. Perbedaan teknik pencetakan two step dengan spacer coping metal dan polyethylene sheet terhadap cacat permukaan dan akurasi dimensi model kerja gigi tiruan cekat. *Padjadjaran J Dent Res Student*, 2019, 3(2): 120-128.
10. Ritonga PW, Panca B, Nugraha. Pengaruh Desinfeksi Cetakan Fisiologis Dengan Microwave Dan Sodium Hipoklorit Terhadap Jumlah Candida Albicans Dan Stabilitas Dimensi Model Kerja Gigi Tiruan Cekat. *Journal Ilmiah PANNMED* 2018, 12 (3): h. 322-32
11. McCabe JF, Walls AW. *Applied dental materials*. 9th ed. John Wiley & Sons 2013. h. 165-77.
12. Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL. *Fundamental of Fixed Prosthodontics*. 4th ed. Quintessence Publishing Co; 2012. h. 257-320.
13. Gjeldvold B, Chrcanovic BR, Korduner E, Bagewitz IC, Kisch J. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique: A Randomized Clinical Trial, *Journal of Prosthodontics*. 2015; 25(14): h.1-6.
14. Bichaco N, Feraru M, Talmor G. Revisiting the channeled- putty/wash technique for predictable, flawless perfect impressions. *Dental Tribune Asia Pacific Edition*. 2016; h. 3-5
15. Ender, A., dan Mehl, A., Full arch scans: Conventional versus digital impressions - An in-vitro study, *International Journal of Computerized Dentistry* 2011; 14(1): 11-21.
16. Ahlholm P, Sipila K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. *Journal of Prosthodontics*. 2016; 27: 35-41.
17. Zarbakhsh, A, Jalalian E, Samiei N, Mahgoli MH, Ghane HK. Accuracy of Digital Impression Taking Using Intraoral Scanner versus the Conventional Technique. *Frontiers in Dentistry*. 2021. 18(6): 1-9
18. Varvara G., Murura G., Sinjari B., Cardelli P., dan Caputi S., Evaluation of defects in surface detail for monophase, 2 - phase, and 3 - phase impression technique: An in vitro study, *J Prosthet Dent*, 2015, 113(2): 108-113.
19. Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's Restorative Dental Materials*. 13th ed., 2012; h. 16-20.
20. Sudheer KS, Agarwal SK, Mohan SM. The effect of storage temperature on the dimensional stability on polyvinyl siloxane and polyether impression materials. *Journal of Dentistry Defence Section*. 2008; 3: 19-24
21. Papaspyridakos P, Vazouras K, Chen YW, Kotina E, Natto Z, Kang K, Chochlidakis K. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. *Clin Oral Impl Res*. 2016; 27(4): 465-472.
22. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent* 2010; 38(7): 533-539.