

LITERATURE REVIEW

**METODE PENCETAKAN SECARA *CONVENTIONAL IMPRESSION*
DENGAN *INTRAORAL DIGITAL IMPRESSION* PADA PERAWATAN GIGI
TIRUAN JEMBATAN**



SKRIPSI

*Diajukan kepada Universitas Hasanuddin untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

MASHURIAH RAPI

J011171021

DEPARTEMEN PROSTODONSIA

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2020

LITERATURE REVIEW

**METODE PENCETAKAN SECARA *CONVENTIONAL IMPRESSION*
DENGAN *INTRAORAL DIGITAL IMPRESSION* PADA PERAWATAN GIGI
TIRUAN JEMBATAN**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Hasanuddin
untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi**

MASHURIAH RAPI

J011171021

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Metode Pencetakan Secara *Conventional Impression* Dengan *Intraoral Digital Impression* Pada Perawatan Gigi Tiruan Jembatan

Oleh : Mashuriah Rapi / J0111 71 021

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 12 Agustus 2020

Oleh :

Pembimbing



drg. Muhammad Ikbal, Sp.Pros
NIP. 19801021200912 1 002

Mengetahui

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



drg. Muhammad Ruslip, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)
NIP. 19730702 200112 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

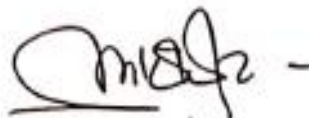
Nama : Mashuriah Rapi

NIM : J011171021

Judul : Metode Pencetakan Secara *Conventional Impression* dengan
Intraoral Digital Impression pada Perawatan Gigi Tiruan Jembatan

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi UNHAS.

Makassar, 10 Agustus 2020
Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS



Amiruddin, S.Sos
NIP. 19661121 199201 1 003

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis berupa *Literature Review* yang berjudul “**Metode Pencetakan Secara *Conventional Impression* Dengan *Intraoral Digital Impression* Pada Perawatan Gigi Tiruan Jembatan**” ini dapat diselesaikan.

Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Baginda Muhammad SAW, manusia terbaik yang Allah pilih untuk menyampaikan risalah-Nya dan dengan sifat amanah yang melekat pada diri beliau, risalah tersebut tersampaikan secara menyeluruh sebagai sebuah jalan cahaya kepada seluruh umat manusia di muka bumi.


Berbagai hambatan penulis alami selama penyusunan *literature review* ini berlangsung, tetapi berkat doa, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak *literature review* ini dapat terselesaikan dengan baik pada waktu yang tepat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. **drg. Muhammad Iqbal, Sp.Pro** selaku pembimbing skripsi yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penulis sehingga skripsi *literature review* ini dapat berjalan dan terselesaikan.
3. **Dr.drg. Eka Erwansyah, M.Kes., Sp.Ort(K)**, selaku penasehat akademik yang selalu memberi motivasi dan dukungan selama perkuliahan.
4. Orang tua tercinta, ayahanda **H. Muhammad Rapi Rase (Almarhum)** semoga kami berkumpul kembali di Jannah-Nya dan ibunda **Hj. Hatija Umar** atas segala doa, dukungan, nasihat, motivasi, dan perhatian sangat besar dan tak ternilai yang telah diberikan kepada penulis dari lahir hingga saat ini.

5. Saudara saya **Rusdiah Rapi, Muhammad Taslim Rapi, Muhammad Yusuf Rapi, Husniah Rapi**, yang telah mencurahkan bantuan, dukungan, dan doa kepada penulis sehingga dapat melalui tahapan skripsi ini.
6. **Zahrah Nabilah** selaku teman seperjuangan skripsi yang senantiasa membantu, memberi dukungan dan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
7. Sahabat-sahabat tercinta **Yunita Sri Wulani, Nurmuftiah Rusdin, Asny Syahriani, Akbar, Ainiyyah Fildzah Zaizafun, Rilda Nada Andita, A. Nurfidyati Zubair**, yang senantiasa mendukung dan membantu selama perjalanan perkuliahan dan dalam segala kesulitan yang penulis lalui.
8. Sahabat sejak SMA saya **Aulia, Dewi, Deni, Felicia, Fitri, Novia, Rida, Suci, Fira, Dilah**, yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis hingga saat ini.
9. Teman seperjuangan **OBTURASI 2017** yang selalu memberi hiburan dan dukungan kepada penulis.
10. Segenap **Dosen/ Staf Pengajar** Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan sabar kepada penulis sehingga bisa sampai pada tahap yang sekarang ini.
11. **Staf Pegawai** Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin dan Departemen Prostodonsia yang telah membantu penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan namanya satu persatu.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis bernilai ibadah dan Allah SWT berkenan memberikan balasan lebih dari hanya sekedar ucapan terima kasih dari penulis. Mohon maaf atas segala kesalahan yang disengaja maupun tidak disengaja dalam rangkaian pembuatan *literature review* ini. Semoga *literature review* ini memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu kedokteran gigi ke depannya.

Makassar, 11 Agustus 2020


Mahuriah Rapi

METODE PENCETAKAN SECARA *CONVENTIONAL IMPRESSION* DENGAN *INTRAORAL DIGITAL IMPRESSION* PADA PERAWATAN GIGI TIRUAN JEMBATAN

Mashuriah Rapi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

Latar Belakang: Gigi tiruan jembatan adalah gigi tiruan yang bertujuan untuk menggantikan kehilangan satu atau lebih gigi alami, yang dilekatkan secara permanen pada gigi penyangga, dengan tujuan untuk mengembalikan fungsi pengunyahan, fungsi bicara, dan penampilan. Keakuratan hasil pencetakan pada gigi yang telah di preparasi dari gigi penyangga adalah hal yang sangat penting dalam keberhasilan perawatan gigi tiruan jembatan, untuk mendapatkan protesa yang dengan retensi yang baik. Teknik yang sering digunakan dalam pencetakan gigi tiruan jembatan adalah teknik konvensional dengan bahan cetak elastomer seperti *polyvinyl siloxane* yang tentu saja memiliki kekurangan dan kelebihan. seiring berkembangnya zaman, telah diciptakan pencetakan secara digital yang memungkinkan dokter gigi membuat dan mendesain gigi tiruan secara digital menggunakan mesin pemindaian yang menggunakan laser. Teknik pencetakan digital ini dapat mendapatkan bentuk dari gigi yang telah dipreparasi dengan baik, dengan waktu yang cukup fleksibel, tanpa menggunakan bahan cetak konvensional. **Tujuan:** Untuk melihat perbandingan keakuratan dari teknik pencetakan secara konvensional dengan pencetakan secara digital. **Tinjauan Pustaka:** Dalam proses pembuatan gigi tiruan jembatan dilakukan pencetakan untuk mendapatkan cetakan dari gigi yang telah dipreparasi dan struktur pendukung di sekitarnya. Hasil pencetakan harus akurat agar pembuatan gigi tiruan jembatan mendapatkan retensi yang sesuai pada gigi penyangganya. Keakuratan pencetakan dapat dilihat dari area margin dan *undercut* harus tercetak dengan baik, serta tidak terjadi perubahan dimensi pada hasil cetakan. Dalam pencetakan konvensional, bahan cetak yang umum digunakan adalah *polyvinyl siloxane*, dan untuk pencetakan digital *Computer- aided design/ computer-aided manufacturing*. CAD/CAM adalah salah satu jenis intraoral digital impression yang semakin banyak digunakan untuk membuat protesa gigi. Implementasi pencetakan secara digital ini telah mengurangi biaya dan mengurangi waktu pengerjaan, juga pencetakan virtual ini memungkinkan dokter gigi untuk mengurangi penggunaan bahan pencetakan, dapat mengidentifikasi pinggiran preparasi, evaluasi interoklusal dan desain dari protesa. **Kesimpulan:** Metode pencetakan konvensional dan digital memiliki keakuratan yang dapat diterima secara klinis dalam perawatan gigi tiruan jembatan, namun pencetakan secara digital lebih akurat dari pencetakan secara konvensional.

Kata Kunci: *Conventional Impression, Digital Impression, CAD/CAM, Gigi Tiruan Jembatan.*

METHOD OF CONVENTIONAL IMPRESSION AND INTRAORAL DIGITAL IMPRESSION IN FIXED BRIDGE PROSTHODONTICS TREATMENT

*Mashuriah Rapi
Faculty of Dentistry Hasanuddin University*

ABSTRACT

Background: Fixed prosthodontic treatment involves the replacement and restoration of teeth by artificial substitutes that are not readily removable from the mouth. Its focus is to restore function, esthetics, and comfort. A prosthesis where the artificial tooth or teeth pontic is supported rigidly on either side by one or more abutment teeth. The impression materials most frequently used for fixed bridge treatment are elastic material in this case is polyvinyl siloxane as conventional impression which certainly has advantages and disadvantages. The impression must be negative form of the teeth and surrounding teeth structures, and preparation structure. This means an accurate, undistorted impression of the prepared tooth must be made. But during the last decade, digital impression systems have improved substantially, Digital impressions represent innovative methods that enable dentists to construct a virtual, computer-generated copy of the hard and soft tissues of the oral cavity, with the use of lasers and other optical scanning machines. The digital method captures impression data with great accuracy, in minutes, without the need for traditional conventional impression. **Objective:** The purpose of this literature review was to analysis the accuracy between conventional impression technique and digital impression technique in fixed bridge treatment. **Literature Review:** Well-fitting fixed bridge can only be made if there are accurate models of the oral tissues available, made from high quality impressions with marginal and internal fit of fixed bridge, If the restoration is to fit precisely, and good results of the treatment obtained from accurate impression, the cast on which it is made must be as nearly an exact duplicate of the prepared tooth in the mouth as possible. The impression materials most frequently used for fixed bridge treatment are elastic material using polyvinyl siloxane, and for digital impressions the use of a CAD/CAM system to scan preparations and generate restorations in-office, removes a second appointment for the patient, and reduce processing time. The existence of precision benefits in using complete systems and chairside scanning systems, has been proven. CAD/CAM restorations have a good longevity and meet the accepted clinical parameters.. **Conclusion:** The digital impression and conventional technique both have good accuracy in fixed bridge treatment but the digital impression has a slightly more accurate.

Keywords: Conventional Impression, Digital Impression, CAD/CAM, Fixed Bridge.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat.....	5
BAB 2	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Gigi Tiruan Cekat.....	6
2.2 Bahan Cetak.....	8
2.2.1 <i>Polysulfide</i>	10
2.2.2 <i>Polyether</i>	11
2.2.3 Silikon.....	12
2.3 Teknik Pencetakan Konvensional	14
2.3.1 Teknik Pencetakan <i>Putty/Wash One-Step</i>	16
2.3.2 Teknik Pencetakan <i>Putty/Wash Two-Step</i>	16
2.4 <i>Digital Impression</i>	16
BAB 3	23
PEMBAHASAN.....	23

3.1 Metode Pencetakan Secara <i>Conventional Impression</i> Dengan <i>Intraoral Digital Impression</i> Pada Perawatan Gigi Tiruan Jembatan.....	23
3.2 Analisis Sintesa Jurnal.....	24
3.2.1 Akurasi intraoral digital impression dan metode conventional impression	24
3.2.2 Celah marginal <i>digital impression</i> dan <i>conventional impression</i>	27
3.2.3 Waktu pencetakan <i>digital impression</i> dan <i>conventional impression</i>	29
3.2.4 Sudut pandang pasien dan dokter gigi	30
3.2.5 Kelebihan dan kekurangan digital impression dan conventional impression	31
3.3 Analisis Persamaan Jurnal	35
3.4 Analisis Perbedaan Jurnal.....	35
BAB 4	37
PENUTUP	37
4.1 Simpulan.....	37
4.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.....	9
Gambar 2.2.....	14
Gambar 2.3.....	17
Gambar 2.4.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Undangan Seminar Proposal.....	45
Lampiran 2 Surat Undangan Seminar Hasil	46
Lampiran 3 Kartu Kontrol Skripsi.....	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kehilangan satu atau beberapa gigi dapat menyebabkan terjadinya perubahan jaringan di rongga mulut. Ketika gigi yang hilang tidak segera diganti hal ini dapat menimbulkan kesulitan bagi pasien sendiri, seperti kesulitan dalam mengunyah makanan, adanya gigi yang supraerupsi, miring atau bergeser.¹ Menurut peraturan menteri kesehatan no. 89 tahun 2015, tentang upaya kesehatan gigi dan mulut, kesehatan gigi dan mulut adalah keadaan sehat dari jaringan keras dan jaringan lunak gigi serta unsur-unsur yang berhubungan dalam rongga mulut yang memungkinkan individu makan, berbicara, berinteraksi sosial tanpa disfungsi, gangguan estetika, dan ketidaknyamanan karena penyakit, penyimpangan oklusi dan kehilangan gigi sehingga mampu hidup produktif secara sosial dan ekonomi.²

Gigi tiruan jembatan (GTJ) merupakan gigi tiruan yang menggantikan kehilangan satu gigi atau beberapa gigi asli, dilekatkan secara permanen pada gigi asli, akar gigi, atau implant yang telah dipersiapkan sebagai pendukung utama dari gigi tiruan, untuk mengembalikan fungsi pengunyah, fungsi bicara, dan penampilan atau estetika, akibat kehilangan satu atau beberapa gigi.^{3,4,5}

Dalam proses perawatan gigi tiruan jembatan, dilakukan proses pencetakan untuk mendapatkan cetakan dari gigi dan struktur pendukung di sekitarnya. Pencetakan merupakan suatu prosedur memindahkan keadaan jaringan lunak dan keras pasien ke laboratorium. Pengiriman hasil cetakan yang akurat pada laboratorium dental adalah bagian yang penting dalam perawatan gigi tiruan jembatan agar dapat menghasilkan gigi tiruan jembatan yang adekuat, memiliki bentuk yang sesuai serta fungsi dan adaptasi yang baik pada jaringan gigi, sehingga tidak menyebabkan kebocoran dengan demikian gigi penyangga terhindar dari karies dan gigi tiruan jembatan dapat berfungsi lebih baik, tahan lama, dan memberikan estetis yang baik^{6,7}

Hasil cetakan dalam proses pembuatan restorasi inderek pada perawatan gigi tiruan jembatan, bisa saja terjadi kesalahan karena hasil cetakan yang dikirim kurang akurat. Keakuratan pencetakan yang dikirim ke laboratorium harus meliputi adaptasi marginal yang baik, tercetaknya seluruh bagian yang telah di preparasi khususnya pada batas tepi preparasi gigi penyangga, keakuratan yang tepat, tidak mengalami distorsi dan perubahan dimensi, serta permukaan pencetakan yang halus dengan gambaran anatomi jaringan lunak dan jaringan keras gigi yang jelas, khususnya pada bagian *finish line* atau akhiran preparasi.^{3,8}

Dalam pembuatan GTJ teknik pencetakan yang paling sering digunakan ialah pencetakan secara konvensional, yaitu menggunakan bahan cetak negatif yang menggunakan beberapa bahan cetak antara lain, *hydrocolloid* serta bahan cetak jenis

elastomer seperti *polyvinyl siloxane* , *polysulfide* dan *polyether*. Metode konvensional ini masih sangat umum digunakan dalam pencetakan untuk pemberian informasi pasien ke laboratorium dalam pembuatan gigi tiruan jembatan.^{9,10}

Namun pencetakan secara konvensional dalam beberapa penelitian didapatkan kekurangan dalam hal akurasi seperti hasil cetakan yang dikirim ke laboratorium terdapat porus, distorsi, ekspansi, serta kestabilan dimensi yang dapat berubah. Penelitian yang dilakukan Clayton T *et.al.* (2017) yang mengevaluasi keberhasilan klinis dan kualitas dari pencetakan dalam perawatan fixed prosthodontic. Penelitian ini mengevaluasi 1,157 hasil pencetakan konvensional, dan didapatkan prevalensi kegagalan pencetakan sebesar 55% dengan *error* terbesar ditemukan pada *finish line* gigi *abutment* yang tidak tercetak dengan baik dan banyak yang mengalami perubahan dimensi sehingga memengaruhi tingkat keakuratan hasil pencetakan, dan nantinya akan memengaruhi hasil perawatan, sehingga saat ini telah dikembangkan teknik pencetakan secara digital, yang disebut dengan *intraoral digital impression technique*, teknik ini diharapkan dapat menutupi kekurangan dari teknik pencetakan sebelumnya.^{8,10}

Dengan adanya perkembangan teknologi yang sangat pesat. *Digital impression* dengan nama *Computer-Aided Design* dan *Computer-Aided Manufacturing* (CAD-CAM) yang merupakan perangkat lunak *intraoral scanner* yang memungkinkan pemodelan, desain, dan pembuatan mahkota dilakukan secara digital. *Digital scanner* 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^{3,7,11}

Berdasarkan uraian di atas, maka timbul gagasan untuk menyusun karya tulis ilmiah untuk mengetahui tingkat keakuratan masing masing dari teknik pencetakan secara konvensional dengan teknik pencetakan secara digital. Mengetahui perbandingan keakuratan dari kedua teknik tersebut dalam perawatan gigi tiruan jembatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka yang menjadi rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana perbandingan secara literatur antara metode pencetakan digital dan metode pencetakan konvensional?
- 1.2.2 Bagaimana gambaran secara literatur antara metode pencetakan digital dan metode pencetakan konvensional?
- 1.2.3 Bagaimana klasifikasi bahan cetak?
- 1.2.4 Bagaimana tingkat akurasi hasil pencetakan secara *conventional impression* dan *intraoral digital impression* pada perawatan gigi tiruan jembatan?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari kajian *literature review* ini adalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Untuk melihat perbandingan secara literatur antara metode pencetakan digital dan metode pencetakan konvensional
- 1.3.2 Untuk mendapatkan gambaran secara literatur antara metode pencetakan digital dan metode pencetakan konvensional
- 1.3.3 Untuk mengetahui klasifikasi bahan cetak
- 1.3.4 Untuk mengetahui tingkat akurasi hasil pencetakan secara *conventional impression* dan *intraoral digital impression* pada perawatan gigi tiruan jembatan

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keakuratan dari teknik pencetakan secara *conventional impression* dengan teknik pencetakan secara *intraoral digital impression* pada perawatan gigi tiruan jembatan, serta berguna bagi pengembangan ilmu kedokteran gigi

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis diharapkan dapat menjadi bahan informasi, referensi dan evaluasi bagi tenaga medis mengenai keakuratan hasil pencetakan secara *conventional impression* dengan *intraoral digital impression* pada perawatan gigi tiruan jembatan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gigi Tiruan Cekat

Ruang lingkup perawatan *fixed prosthodontics* dapat berkisar dari pemulihan satu gigi untuk rehabilitasi oklusi gigi. Kehilangan satu atau beberapa gigi bisa digantikan dengan gigi tiruan cekat yang akan membantu memulihkan rasa percaya diri pasien, mengembalikan fungsi pengunyahan, dan mempertahankan integritas dari tulang rahang. *Crown* atau mahkota dari gigi tiruan cekat akan di sementasi secara permanen.^{3,4}

Fixed prosthodontics merupakan perawatan dengan penggantian dan restorasi gigi dengan gigi artifisial yang tidak mudah lepas atau terpasang secara cekat didalam mulut, dimana fungsinya untuk mengembalikan fungsi, estetika, dan mengembalikan rasa nyaman akibat kehilangan satu atau beberapa gigi.³ Definisi Gigi Tiruan Jembatan (GTJ) adalah suatu jenis gigi tiruan sebagian yang dilekatkan secara tetap pada satu gigi atau lebih gigi penyangga dan mengganti satu atau lebih gigi yang hilang.^{4,5}

2.1.1 Gigi Tiruan Mahkota (Crown)

Terdapat beberapa kondisi yang memerlukan perawatan dengan mahkota tiruan (crown), antara lain gigi yang telah mengalami kerusakan yang meluas akibat

karies, kegagalan dari restorasi, terjadi fraktur yang tidak dapat diperbaiki dengan perawatan restorasi biasa. Gigi yang telah mengalami perubahan warna, gigi yang memiliki kelainan bentuk dan kelainan posisi, gigi dengan kelainan email dan dentin, gigi yang telah dilakukan perawatan saluran akar, semua keadaan tersebut dapat diperbaiki dengan perawatan mahkota tiruan (crown).^{3,4}

2.1.2 Gigi Tiruan Jembatan

Gigi tiruan jembatan (GTJ) merupakan gigi tiruan yang menggantikan kehilangan satu gigi atau beberapa gigi asli, dilekatkan secara permanen pada gigi asli, akar gigi, atau implant yang telah dipersiapkan sebagai pendukung utama dari gigi tiruan, untuk mengembalikan fungsi pengunyahan, fungsi bicara, dan penampilan atau estetika, akibat kehilangan satu atau beberapa gigi. GTJ terdiri dari beberapa bagian yaitu pontik, konektor, retainer, gigi penyangga. Pontik yaitu bagian yang menggantikan gigi asli yang hilang, konektor yaitu bagian GTJ yang menghubungkan retainer dan pontik, retainer yaitu bagian GTJ yang dilekatkan pada gigi penyangga, gigi penyangga atau *abutmen* adalah mahkota gigi asli yang telah dipreparasi untuk menempatkan retainer dan mendukung *bridge*. Ada berbagai macam jenis GTJ, yaitu GTJ *fixed-fixed*, GTJ *semi fixed*, GTJ kantilever, GTJ *spring cantilever*.^{3,4}

Untuk pembuatan GTJ diperlukan beberapa pertimbangan yang disesuaikan dengan kasus, rencana perawatan, preparasi gigi dan bahan restorasi. Tujuan dari pembuatan gigi tiruan adalah memulihkan daya kunyah, memperbaiki estetik, mencegah migrasirotasi-ektrusi, memperbaiki pengucapan, menjaga kesehatan

jaringan lunak serta mencegah terjadinya kerusakan lebih lanjut dari struktur organ di dalam rongga mulut.^{3,4,5}

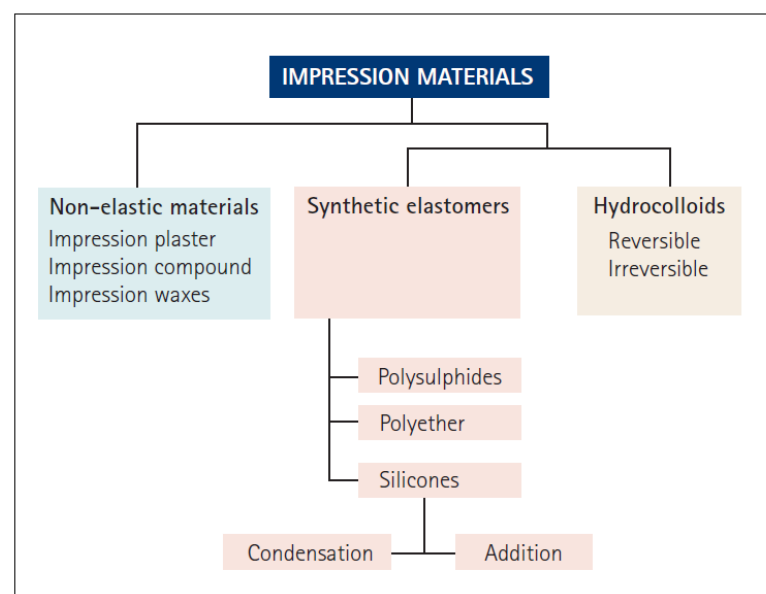
2.2 Bahan Cetak

Pencetakan digunakan untuk membuat replika dari struktur rongga mulut. Bahan cetak yang ideal adalah bahan cetak yang dapat mencetak struktur gigi dan rongga mulut secara akurat, dikeluarkan dari dalam mulut tanpa terjadi distorsi dan dimensinya tetap stabil selama proses laboratorium, atau saat diisi *stone* atau pengecoran.^{12,13}

Pencetakan dilakukan untuk mendapatkan cetakan atau replika negatif dari keadaan dari gigi yang telah di preparasi pada pembuatan mahkota teknik indirek dari pembuatan inlay, onlay, mahkota dan gigi tiruan jembatan. Restorasi gigi yang berhasil tergantung pada keakuratan dari hasil cetakan pada model kerja. Pencetakan dilakukan langsung di dalam mulut pasien, sehingga perlu untuk mempertahankan bentuk dari jaringan lunak, sehingga pencetakan harus bisa mempertahankan dan memberikan replika dari keadaan gigi yang telah di preparasi dalam mulut pasien dengan akurat.¹²

Bahan cetak umumnya diklasifikasikan berdasarkan sifat elastisnya. Sehingga bahan cetak dapat dibagi menjadi bahan non-elastis dan elastis seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Namun bahan pencetakan non-elastis umumnya tidak digunakan dalam proses pembuatan gigi tiruan jembatan, karena kemampuan bahan yang tidak dapat mempertahankan keakuratan. Sehingga bahan cetak yang digunakan

untuk perawatan gigi tiruan jembatan ialah yang berbahan elastis. Bahan cetak elastis dapat dibagi menjadi dua kelompok, hidrokoloid dan elastomer sintetik. Namun untuk bahan cetak hidrokoloid mempunyai sifat bahan yang relatif hidrofilik, sehingga memiliki stabilitas dimensi yang buruk dalam mempertahankan keakuratan hasil pencetakan, sehingga jenis bahan cetak ini tidak akurat untuk di gunakan dalam pencetakan model kerja perawatan gigi tiruan jembatan.^{13,14,15}



Gambar 2.1. Klasifikasi bahan cetak
(Sumber: Rubel BS. Impression Materials : A Comparative Review of Impression Materials Most Commonly Used in Restorative Dentistry)

Elastomer sintetis pertama kali diperkenalkan pada akhir 1950-an, bahan cetak elastomer sintetis dengan cepat menjadi populer sebagai bahan ceatak gigi karena bahan cetak ini secara signifikan menutupi kekurangan dari bahan cetak jenis hidrokoloid, yaitu stabilitas dimensi yang buruk dan ketahanan sobek yang tidak memadai^{3,13,14}

Klasifikasi bahan cetak elastomer spesifikasi *American Dental Association* (ADA) menyebutkan jenis bahan cetak elastomer berdasarkan bahan dasarnya yaitu polieter, polisulfid, dan silikon. Berdasarkan reaksi polimerisasinya bahan cetak silikon terbagi atas silikon kondensasi dan silikon adisi yang dikenal dengan nama *polyvinyl siloxane*. Bahan cetak elastomer tersebut memiliki perbedaan sifat dari ada tidaknya *by product* yang dihasilkan selama reaksi polimerisasi. Masing-masing bahan tersebut dapat mencetak struktur rongga mulut dengan cukup akurat untuk digunakan dalam pembuatan restorasi protesa cekat atau lepasan. Bahan cetak ini dikemas dalam bentuk dua pasta yaitu pasta basis dan pasta katalis. Bahan cetak yang ideal dapat mencetak struktur rongga mulut secara akurat, dikeluarkan dari mulut tanpa distorsi, dan dimensinya tetap stabil selama proses laboratorium atau ketika di isi stone atau pengecoran. Begitu dikeluarkan dari mulut, cetakan harus dapat mempertahankan keakuratan dimensinya ^{3,13,15}

2.2.1 Polysulfide

Bahan cetak polisulfida memiliki sejarah penggunaan terpanjang dalam kedokteran gigi pada semua jenis elastomer sebagai bahan pencetakan. Bahan cetak ini tersedia dalam berbagai viskositas yaitu, *light bodied* (viskositas rendah), medium atau *regular bodied* dan *heavy bodied* (viskositas tinggi). Namun bahan polisulfida ini sudah banyak ditinggalkan. *Setting time* polisulfida cenderung lama dengan waktu lebih dari 10 menit. Bahan ini juga berantakan untuk ditangani dan memiliki bau

yang tidak menyenangkan dan rasa yang agak pahit sehingga akan mengganggu kenyamanan pada pasien.

Hasil cetakan dari polisulfida umumnya dapat mengalami penyusutan, sehingga harus segera dilakukan pengecoran setelah dikeluarkan dari mulut pasien. Penyusutan terjadi pertama sebagai akibat dari reaksi *setting time* lanjutan setelah waktu pengaturan yang jelas, dan kedua melalui penguapan air yang dihasilkan sebagai produk sampingan atau *by product* yang dihasilkan saat *setting time*. Namun, keuntungan dari polisulfida adalah bahwa jenis bahan ini memiliki ketahanan sobek yang sangat baik.^{3,4,13,16,17}

2.2.2 Polyether

Bahan cetak polieter diperkenalkan dan dikembangkan oleh Impregum (Espe GmbH, Jerman) pada akhir tahun 1970-an. Awalnya hanya tersedia dalam viskositas *reguler*, namun dibuat sedikit modifikasi untuk viskositas agar dapat sedikit lebih encer dan baru-baru ini telah diperkenalkan *heavy light bodied*. Bahan cetak polieter cenderung memiliki *setting time* yang cepat yaitu kurang dari 5 menit. Bahan cetak polieter memiliki stabilitas dimensi yang baik dari polifulsida. Namun material ini dapat terjadi distorsi, membengkak dan berubah karena sifatnya yang hidrofilik. Namun juga tidak harus disimpan di bawah sinar matahari langsung. Idealnya, pengecoran dilakukan dalam waktu 48 jam setelah dilakukan pencetakan.^{16,17} Bahan cetak polieter memiliki ketahanan sobek yang cukup dan sifat elastis yang sangat baik. Namun mereka memiliki modulus elastisitas tinggi dan akibatnya relatif kaku

ketika dilakukan pencetakan, juga rasanya yang cenderung pahit juga dirasakan oleh pasien.^{3,13}

2.2.3 Silikon

Bahan cetak silikon diklasifikasikan menjadi *condensation silicon* (Tipe I) dan *additional silicone* atau *polyvinyl siloxane* (Tipe II). Bahan cetak silikon juga tersedia dengan viskositas yang hampir sama dengan polisulfida yaitu *light*, *medium* dan *heavy*. Namun, bahan ini memiliki jenis viskositas yang lebih tinggi atau disebut dengan *putty*. Awalnya *putty* ini dirancang untuk mengurangi efek penyusutan polimerisasi. *Putty* akan dikombinasikan dengan silikon viskositas yang rendah saat pencetakan, prosedur ini dikenal dengan *putty-wash technique*.^{3,13,17}

2.2.3.1 Condensation silicon

Condensation silicon diperkenalkan ke kedokteran gigi pada awal 1960-an. Seperti halnya polisulfida, *setting time* menghasilkan produk samping yang mudah mengalami penyusutan. Perubahan dimensi pada bahan cetak silikon kondensasi sedikit lebih besar dari pada polisulfida, namun tidak berbau, dan untuk perubahan dimensi kedua bahan tersebut lebih kecil bila dibandingkan dengan perubahan yang terjadi dengan alginat. Tetapi bahan cetak ini juga kurang dalam daya tahan terhadap sobek. Untuk dapat menghasilkan model yang akurat, harus dilakukan pengecoran sebelum 6 jam setelah pencetakan. Bahan ini juga bersifat hidrofobik sehingga saat pencetakan harus dipastikan gigi yang terpreparasi tidak lembab, agar dapat dihasilkan

cetakan yang akurat, kekurangan lainnya adalah pada pengerjaan sering terdapat gelembung udara yang terperangkap.^{3,13,17}

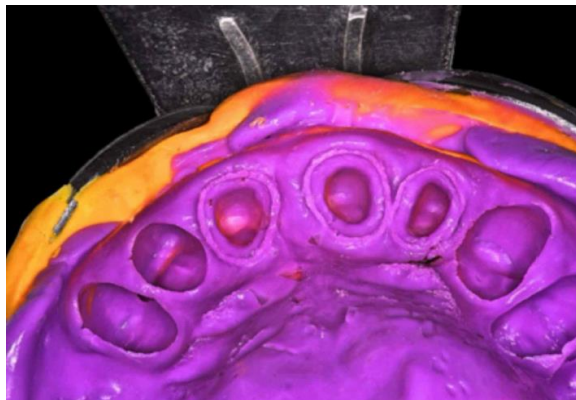
2.2.3.2 Additional silicone atau polyvinyl siloxane

Bahan ini telah diperkenalkan sejak tahun 1970-an, dan menjadi bahan cetak yang paling digunakan khususnya pengerjaan protesa dalam perawatan gigi tiruan cekat dan gigi tiruan jembatan. Kestabilan dimensi dari bahan ini sangat baik dan akurat di antara bahan cetak lainnya, sehingga pengecoran tidak harus dalam hitungan jam, dan juga dapat dilakukan pengecoran lebih dari satu kali tanpa cetakan berubah bentuk, bahan cetak ini juga dapat memiliki daya tahan sobek yang cukup kuat sehingga dapat meminimalisir robeknya cetakan marginal preparasi.¹⁷

Bahan cetak *Polyvinyl siloxane* mempunyai sifat- sifat fisik dan mekanis yang sangat baik, seperti perubahan dimensi yang rendah, *elastic recovery* yang baik, tidak membentuk produk sampingan pada reaksi polimerisasi, tidak terjadi *shrinkage* pada bahan cetak, dan mempunyai stabilitas dimensi yang baik. Bahan cetak *Polyvinyl siloxane* yang paling banyak digunakan pada pembuatan gigi tiruan cekat, tambalan, gigi tiruan lepasan dan implan^{3,17}

Viskositas adalah ukuran kekentalan suatu bahan beserta ketidakmampuannya untuk mengalir. Bahan dengan viskositas rendah memiliki kemampuan untuk mengalir lebih baik daripada bahan dengan viskositas yang tinggi. Bahan cetak *polyvinyl siloxane* memiliki tingkat viskositas yang bervariasi yaitu: *low viscosity (light body)*, *medium viscosity (medium body)*, *high viscosity (heavy body)*, *very high*

viscosity (putty). Masing-masing viskositas dari bahan cetak memiliki komposisi yang sama, perbedaan terdapat pada partikel bahan pengisi (*filler*) yang ditambahkan untuk meningkatkan viskositas bahan cetak tersebut.^{13,16,17} Viskositas bahan ini dapat meningkat sesuai dengan kandungan filler didalamnya. Semakin banyak filler yang ditambahkan semakin tinggi viskositas yang diikuti dengan menurunnya tingkat kecairan bahan cetak. Memiliki waktu kerja yang luas, tidak berbau seperti bahan sebelumnya, sehingga pasien akan merasa lebih nyaman, *polyvinyl siloxane* memiliki sifat hidrofobik sehingga saat dilakukan pencetakan area preparasi harus kering agar hasil pencetakannya akurat, dan jarang ditemukan gelembung udara, serta mudah dilakukan pengecoran^{3,13,18}



Gambar 2.2. *Conventional Impression* dengan bahan *additional silicone*
(Sumber : Carvalho TF Evaluation of the Accuracy of Conventional and Digital
Methods of Obtaining Dental Impressions. Int. J. Odontostomat)

2.3 Teknik Pencetakan Konvensional

Terdapat beberapa teknik pencetakan yang telah dikembangkan untuk mendapatkan duplikasi yang akurat dari gigi penyangga. akurasi dari hasil pencetakan bergantung pada bahan cetak dan teknik yang digunakan. Masing masing teknik pencetakan memiliki kelebihan dan kekurangan.^{6,13}

Perlunya pencetakan dalam membuat suatu restorasi merupakan tahap yang sangat menentukan keberhasilan pembuatan GTJ. Akurasi dimensi dan detail reproduksi bahan cetak sangat penting untuk menciptakan ketepatan hasil GTJ. Tujuan pencetakan adalah mendapatkan cetakan yang bebas dari cacat sehingga menghasilkan cetakan yang akurat dari gigi yang dipreparasi dan daerah sekitarnya.^{3,8}

Stabilitas dimensi finishing line merupakan hal yang penting dalam menentukan keberhasilan perawatan gigi tiruan cekat. Pencetakan merupakan proses untuk mendapatkan bentuk yang tepat dari gigi dan jaringan mulut, sedangkan hasil cetakan merupakan negative reproduction dari jaringan mulut.^{3,8}

Kesalahan pada hasil cetakan seperti detail yang buruk pada gigi yang dipreparasi dan adanya lubang pada daerah gigi yang dipreparasi, sehingga kualitas cetakan yang dikirim ke laboratorium tidak dapat diterima. Kualitas cetakan dapat dievaluasi dengan kriteria seperti merekam detail penting, daya alir dari bahan cetak, ada atau tidaknya robek pada akhiran servikal, ada atau tidaknya gelembung udara. Banyak faktor yang dapat memengaruhi masuknya gelembung udara di hasil cetakan, khususnya teknik klinis dan keahlian dari operator. Hasil cetakan yang bebas dari lubang dapat berpengaruh penting pada pembuatan restorasi yang akurat. Pemberian hasil pencetakan yang akurat ke dental laboratorium adalah hal yang sangat penting dalam proses pembuatan gigi tiruan jembatan^{6,8}

2.3.1 Teknik Pencetakan *Putty/Wash One-Step*

Teknik pencetakan *putty/wash one-step* adalah pencetakan yang menggunakan bahan cetak *putty* dan bahan *wash* yang diaduk secara bersamaan. Bahan *putty* dimasukkan ke dalam sendok cetak dengan bersamaan bahan *wash* yang juga di letakkan juga ke gigi penyangga yang telah dipreparasi. Keuntungan dari teknik *putty/wash one-step* ini adalah waktu kerja yang diperlukan lebih sedikit dan menghemat bahan cetak. Namun kelemahan teknik ini adalah ketebalan bahan *wash* yang cenderung tidak terkontrol sehingga dapat memengaruhi dimensi cetakan yang dihasilkan.^{6,12}

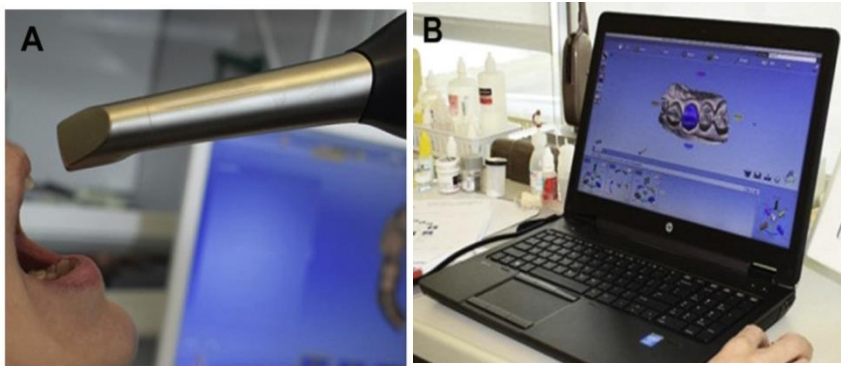
2.3.2 Teknik Pencetakan *Putty/Wash Two-Step*

Teknik pencetakan *putty/wash two-step* adalah pencetakan dengan menggunakan bahan cetak *putty* yang terlebih dahulu dicetak hingga setting lalu selanjutnya ditambahkan bahan *wash* lalu dilakukan pencetakan kembali. Keuntungan dari teknik *putty/wash two-step* ini adalah dapat memberikan keakurasian yang jauh lebih baik. Namun kekurangan dari teknik ini adalah lebih membutuhkan lebih banyak waktu, serta bahan cetak yang dibutuhkan juga lebih banyak.^{6,12}

2.4 *Digital Impression*

Pembuatan gigi tiruan jembatan dengan *digital intraoral impression* yang diperkenalkan pada tahun 1985, telah mengalami perkembangan yang luar biasa beberapa tahun terakhir, karena dengan adanya digital impression ini telah

menyedarhanakan alur perawatan dan memperbaiki kekurangan teknik konvensional yang sering tidak akurat pada hasil pencetakan. Karena beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa restorasi marginal pada digital impression lebih akurat dari *conventional impression*, juga *digital impression* mempermudah dokter gigi dalam memeriksa preparasi dan hubungan antagonis pada monitor dan memperbaikinya segera tanpa harus mengulangi proses pencetakan, seperti yang terlihat pada gambar 2.3, selain itu penelitian lain juga menyebutkan bahwa pasien cenderung merasa lebih nyaman dilakukan pencetakan secara digital dibandingkan dengan konvensional.¹⁹



Gambar 2.3. Digital impression

(Sumber: Punj, Amit, Despoina Bompolaki, and Jorge Garaicoa. Dental impression materials and techniques. *Dental Clinics*. 2017; 61 (4) : h. 787

Computer- aided design/ computer-aided manufacturing adalah salah satu jenis intraoral digital impression yang semakin banyak digunakan oleh laboratorium untuk membuat protesa gigi. Implementasi pencetakan secara digital ini telah mengurangi biaya dan mengurangi waktu pengerjaan, juga pencetakan virtual ini memungkinkan dokter gigi untuk mengurangi penggunaan bahan pencetakan, dapat mengidentifikasi pinggiran preparasi, evaluasi interoklusal dan desain dari protesa. Francois duret yang

mempelopori penggunaan teknologi digital dalam lingkup kedokteran gigi pada tahun 1973, terutama *intraoral digital scanner* untuk membuat protesa. Integritas dari gambar digital, desain digital telah diperkenalkan dalam sirona CERECT (Chairside Economical Restorations of Esthetic Cramics) pada tahun 1985. Sistem tersebut membolehkan klinisi untuk melakukan pencetakan digital, desain restorasi digital untuk membuat restorasi inlay di klinik mereka. Metode *digital impression* menangkap gambar dari gigi yang dipreparasi dan gigi tetangganya untuk selanjutnya akan dibuatkan dalam bentuk file data 3-Dimensi. Data ini yang nantinya akan digunakan untuk mendesain mahkota secara virtual, saat pengiriman juga tidak dibutuhkan lagi disinfektan atau fabrikasi model gypsum.²⁰

Teknologi ini menggunakan teknik impresi dengan alat pemindai tiga dimensi (3D) dan hasil pemindaian akan dipindahkan ke komputer untuk mempermudah proses restorasi atau pembuatan *dental bridge*. Selanjutnya, desain restorasi atau *dental bridge* dipindahkan ke suatu mesin untuk menghasilkan restorasi atau jembatan yang sesungguhnya dalam bentuk 3D.^{20,21}

2.4.1 Sistem CAD/CAM

System *Computer- Aided Design* (CAD) yaitu suatu unit akuisisi data atau perangkat lunak, disana terdapat koleksi data dari area sekitar preparasi, struktur yang berdekatan dan yang berlawanan atau antagonis kemudian dibuat dalam bentuk *virtual impressions*. Melalui pemindaian secara intraoral, atau secara tidak langsung pada model gypsum yang telah di cor pada pencetakan konvensional. Bagian kedua

adalah, *software* untuk mendesain restorasi secara virtual dalam *virtual working cast* dan selanjutnya akan di dihitung parameter ukuranya, untuk dapat mengubah gambar yang diambil menjadi model digital untuk menghasilkan suatu rancangan protesis. *Computer-Aided Manufacturing (CAM)* adalah suatu system yang mengubah data menjadi sebuah produk asli. *computerized milling* melakukan pencetakan 3D untuk di produksi dari hasil desain virtual oleh system CAD. Data CAD akan di kirimkan ke mesin CAM untuk elakukan pembuatan manufacturing hasil desain protes/ restorasi dari *solid block* dari bahan restorasi yang telah dipilih sesuai warna dasar gigi sebelumnya atau suatu proses membuat atau mengubah bahan mentah menjadi restorasi mahkota.²¹

2.4.2 Jenis Sistem CAD/CAM

Ada berbagai jenis system digital impression yang tersedia dipasaran, antara lain CEREC, Lava COS system, iTero, E4D, dan TRIOS. Mereka berbeda satu sama lain dalam hal berbagai fitur seperti prinsip kerja, sumber cahaya, perlunya penyemprotan bubuk saat pencetakan atau tidak, proses operasi, dan format file output.^{22,23}

2.4.2.1 CEREC System

Sistem CEREC 1 (Sirona, Bensheim, Jerman) diperkenalkan pada tahun 1987. Prinsip sistem ini dirancang dengan konsep "triangulasi cahaya," persimpangan tiga sinar cahaya linier difokuskan pada titik tertentu dalam ruang 3D. CEREC AC Bluecam adalah produk generasi keempat dan saat ini adalah yang paling banyak

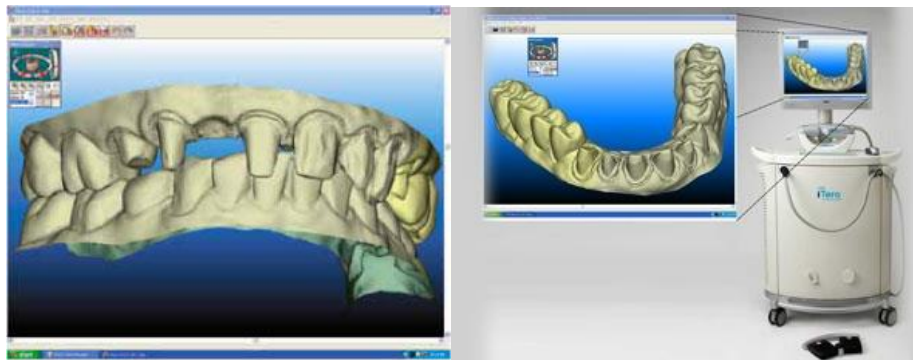
digunakan dalam sistem CEREC. LED blue diode adalah sumber cahaya yang akan memancarkan cahaya biru untuk pengambilan gambar. CEREC AC Bluecam dapat menangkap satu bagian kuadran dari *digital impression* dalam 1 menit dan bagian antagonis dalam beberapa detik. Pada tahun 2012, sistem CEREC yang terbaru, CEREC AC Omnicam, diperkenalkan. Teknik Bluecam hanya melibatkan satu gambar, sedangkan Omnicam dapat mengambil berbagai gambar berkelanjutan, model 3D akan dihasilkan. Bluecam hanya dapat diterapkan untuk satu gigi sementara Omnicam dapat digunakan untuk satu gigi, satu regio, atau satu lengkung rahang penuh. Pemindaian tidak memerlukan bubuk atau *powder* seperti pada pemindaian yang terdahulu dan gambar dari Omnicam menghasilkan 3D dengan warna alami. Untuk perangkat CAM Sirona seperti CEREC MC dan CEREC In-Lab bekerja pada file format eksklusif yang berisi tanggal pencetakan digital.^{23,24}

2.4.2.2 Lava C.O.S Sytem

Lava™ COS (*Lava Chairside Oral Scanner*; 3M ESPE, Seefeld, Jerman) adalah perangkat *intraoral digital impression* yang ditemukan pada tahun 2006 dan diperkenalkan pada tahun 2008. Prinsip kerjanya adalah pengambilan sampel muka gelombang aktif. Sistem mendapatkan data 3D di bawah pengambilan sampel muka gelombang aktif. Tiga sensor digunakan untuk menangkap gambar klinis dari sudut yang berbeda secara bersamaan. Lava COS memiliki ujung pemindai yang kecil hanya selebar 13,2 mm. Pemindai mengirimkan cahaya biru yang terlihat sebagai sumber cahaya dan di tampilkan di layar.^{23,24}

2.4.2.3 iTero System

Cadent Inc (Carstadt, NJ) memperkenalkan iTero pada tahun 2007. Sistem iTero menangkap gambar intraoral dan membentuknya dengan laser dan pemindaian visual. Satu pemindaian akan menghasilkan total 100.000 titik sinar laser pada 300 kedalaman fokus struktur gigi. Gambar kedalaman struktur gigi memungkinkan kamera untuk memperoleh data akurat dari permukaan gigi yang telah dipreparasi. System ini tidak membutuhkan *powder*/bubuk untuk dapat menangkap semua struktur di mulut. Perawatan mahkota, gigi tiruan cekat, veneer, implant dapat menggunakan jenis ini untuk pencetakan digitalnya.²²



Gambar 2.4. Digital impression jenis iTero

(Sumber: Polido, Waldemar D. "Digital impressions and handling of digital models: the future of dentistry." *Dental Press J Orthod* . 2010; 15 (5): 18-22.

2.4.2.4 TRIOS System

Jenis baru dari *digital impression*, TRIOS, diperkenalkan pada tahun 2010, oleh 3Shape (Copenhagen, Denmark) dan disediakan dipasaran pada tahun 2011. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip *ultrafast optical sectioning* dan *confocal microscopy*. Selain itu, system ini memiliki kecepatan pemindaian yang cepat hingga

3000 gambar per detik sehingga mengurangi pengaruh gerakan relatif antara *probe scanner* dan gigi. Alat ini bekerja dengan cara mengambil gambar dari permukaan dari gigi. Alat ini merekam dengan sangat baik sehingga hasilnya akan sulit dibedakan dengan perekaman menggunakan video kamera, setelah pemindaian gigi dilakukan kemudian software akan melakukan rendering atau membangun gambar dari sebuah model virtual yang telah dibentuk. Proses ini tidak menggunakan powder dalam melakukan pemindaian.^{23,24}

2.5 Akurasi Hasil Cetak

Evaluasi klinis restorasi prostetik dapat dilakukan dengan kriteria *California Dental Association* dan rekomendasi *World Dental Federation* untuk studi klinis, Marginal Fit. Yang di cek sekitar gigi preparasi menggunakan probe yang ujungnya 150 μm , apabila didapatkan gap size sebelum sementasi. a) *Clinically excellent* (tidak ditemukan gap), b) Diterima secara klinis (terdapat gap <150 μm), c) Dibutuhkan pengoreksian (ditemukan gap yang lebih dari 150 μm , memungkinkan ujung probe menyentuh marginal *misfit*).²⁸ Selain itu keakuratan dinilai dari dua elemen penilaian yaitu *trueness and precision* atau tingkat kebenaran dan ketepatan, keduanya sangat penting dan saling melengkapi, *trueness* atau keakuratan adalah kemampuan untuk menangkap suatu entitas ukuran sebenarnya, dan *precision* atau ketepatan adalah kemampuan untuk menangkap ukuran yang sama dengan pengambilan sampel berikutnya. Keakuratan impression dapat dilihat sejak saat telah dilakukan sementasi, *marginal gap*, *internal gap*, harus bernilai maksimal 120 μm .²⁵