

**RESTORASI *SPLINT CROWN PORCELAIN FUSED TO METAL* DENGAN KASUS GIGITAN *EDGE TO EDGE*
GIGI 11 DAN 21**

TUGAS AKHIR



oleh:

**SYIYAM FITRIANINGSIH
NIM 152010513006**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK GIGI
DEPARTEMEN KESEHATAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Bagian atau keseluruhan isi Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademis pada bidang studi dan / atau Universitas lain dan tidak pernah dipublikasikan / ditulis oleh individu selain penyusun, kecuali bila dituliskan dengan format dalam isi Tugas Akhir. Apabila ditemukan bukti bahwa pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 15 Juni 2023

Penulis



Syiyam Fitrianingsih

NIM. 152010513006

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**RESTORASI *SPLINT CROWN PORCELAIN FUSED TO METAL* DENGAN
KASUS GIGITAN *EDGE TO EDGE* GIGI 11 DAN 21**

TUGAS AKHIR

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Bidang Teknik Gigi
Pada Departemen Kesehatan Fakultas Vokasi
Universitas Airlangga

Oleh:

Siyam Fitrianingsih
NIM. 152010513006

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Eny Inayati, drg., M. Kes
NIP. 196004181987032002

Pembimbing Serta



Sri Wahjuni, drg., M. Kes
NIP. 195812051986012001

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RESTORASI *SPLINT CROWN PORCELAIN FUSED TO METAL* DENGAN
KASUS GIGITAN *EDGE TO EDGE* GIGI 11 DAN 21**

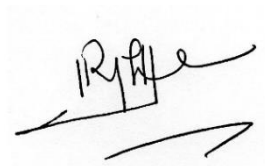
Disusun oleh:

Syiyam Fitrianingsih
NIM. 152010513006

Telah diuji pada tanggal 15 Juni 2023

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-III Teknik Gigi
Fakultas Vokasi Universitas Airlangga



Sri Redjeki Indiani, drg., M. Kes
NIP. 196102141987012001

LEMBAR PENGESAHAN PANITIA PENGUJI

Tugas Akhir Ini Telah Diujikan dan Disahkan Dihadapan Komisi Penguji

Program Studi : DIII Teknik Gigi
Departemen : Kesehatan
Fakultas : Vokasi Universitas Airlangga
Hari/Tanggal : 15 Juni 2023
Pukul : 09.00-10.00
Tempat : Ruang Praktikum Teknik Gigi

Panitia Penguji terdiri dari:

Ketua Penguji



Rr. Dwiyantri Feriana R, drg., M.Kes
NIP. 196202261988102001

Anggota Penguji 1



Eny Inayati, drg., M. Kes
NIP. 196004181987032002

Anggota Penguji 2



Sri Wahjuni, drg., M. Kes
NIP. 195812051986012001

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizing penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen tugas akhir ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, serta kemurahan dan kasih setia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Restorasi *Splint Crown Porcelain Fused to Metal* dengan Kasus Gigitan *Edge to Edge* gigi 11 dan 21” dengan baik dan tepat waktu.

Dalam pembuatan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu ucapan terimakasih penulis tunjukkan diantaranya kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah - Nya sehingga penulis mendapat kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Prof. Dr. Anwar Ma'ruf, drh., M. Kes. selaku Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
3. Kedua orang tua penulis, bapak Supriyanto dan ibu Suyatik, adik penulis M Ilham Febriyanto yang selalu mendoakan dan memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Dr. Sianiwati Goenharto, drg., M. S. selaku Ketua Departemen Kesehatan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
5. Sri Redjeki Indiani, drg., M. Kes. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Gigi Universitas Airlangga.
6. Eny Inayati, drg., M. Kes dan Sri Wahjuni, drg., M. Kes. selaku dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk

memberikan arahan, bimbingan, dan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

7. Semua dosen pengajar dan asisten dosen DIII Teknik Gigi fakultas Vokasi Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang luar biasa kepada penulis selama masa perkuliahan.
8. Sahabat dan teman – teman penulis yang telah memberi motivasi dan dorongan moral maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu dan terlibat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena segala keterbatasan yang ada, oleh karena itu mohon maaf apabila terdapat kesalahan yang ada baik disengaja maupun tidak. Segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan agar dapat dijadikan koreksi oleh penulis. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca terutama para teknisi gigi.

Surabaya, 15 Juni 2023

Penulis

**RESTORASI *SPLINT CROWN PORCELAIN FUSED TO METAL* DENGAN
KASUS GIGITAN *EDGE TO EDGE* GIGI 11 DAN 21**

ABSTRAK

Keberhasilan dalam pembuatan restorasi *splint crown* dengan kasus gigitan *edge to edge*, harus memperhatikan oklusi dengan gigi antagonis, desain restorasi yang akan dibuat dan jenis bahan metal maupun keramik. Dengan mengetahui keberhasilan tersebut dapat dijadikan pedoman terkait prosedur pembuatan restorasi *splint crown porcelain fused to metal* dan mengetahui faktor apa yang perlu dipertimbangkan dalam membuat desain restorasi *splint crown porcelain fused to metal*. Laboratorium menerima model kerja rahang atas dan bawah, pada rahang atas gigi 11 dan 21 mengalami gigitan *edge to edge*. Sehingga dokter gigi minta dibuatkan restorasi *splint crown porcelain fused to metal*. *Edge to edge* merupakan salah satu jenis kelainan oklusi (maloklusi) pada gigi dengan tipe maloklusi gigi kelas 3, dimana antara gigi seri atas dan bawah mengalami kontak langsung di sisi ujungnya. Pada gigitan *edge to edge* paling sering ditemukan di daerah anterior. *Splinting* biasanya digunakan untuk menghubungkan gigi agar meningkatkan dukungan saat gigi digunakan sebagai abutment untuk restorasi gigi tiruan cekat. Setiap jenis *splint* harus melibatkan gigi yang stabil sebanyak mungkin untuk mengurangi tekanan, menahan gigi dengan kuat, tidak menghalangi oklusi sehingga ketidakharmonisan oklusi yang harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum pemasangan *splint*. Teknik pembuatan restorasi *splint crown porcelain fused to metal* dengan kasus gigitan *edge to edge* gigi 11 dan 21, meliputi pembuatan model kerja, pembuatan dan penyelesaian koping, aplikasi lapisan keramik meliputi *opaque*, *dentin*, *enamel*, dan *translucent*, *glazing* serta dilanjutkan proses penyelesaian metal bagian palatal.

Kata Kunci : *Edge to edge, splint crown, porcelain fused to metal restoration*

**SPLINT CROWN PORCELAIN FUSED TO METAL RESTORATION WITH
EDGE TO EDGE BITE CASES OF TEETH 11 AND 21**

ABSTRACT

Succes in making crown splint restoration with edge to edge bite cases, must pay attention to occlusion with antagonis teeth, the design of the restoration to be made and the type of metal and ceramic materials. Knowing this success can be used as a guideline regarding the procedure for making splint crown porcelain fused to metal restoration and knowing what factors need to be considered in making a fused to metal porcelain splint crown restoration design. The laboratory accepts working models of the upper and lower jaws, on the upper jaw teeth 11 and 21 undergo edge to edge bites. So the dentist asked for a restoration of the crown splint porcelain fused to metal. Edge to edge is a type of occlusion disorder (malocclusion) in teeth with grade 3 dental malocclusion type, where between the upper and lower incisors experience direct contact at the end side. On edge to edge bites are most often found in the anterior region. Splinting is commonly used to connect teeth to improve support when teeth are used as abutments for fixed denture restorations. Each type of splint must involve a stable tooth as much as possible to reduce pressure, hold the tooth firmly, not obstruct occlusion so that occlusion disharmony must be corrected first before the installation of the splint. The technique of making splint crown porcelain fused to metal restoration with edge to edge bite cases of teeth 11 and 21, including making work models, making and finishing coping, ceramic coating applications including opaque, dentin, enamel, and tranlucent, glazing and continued the process of finishing the metal of the palatal part.

Keywords: *Edge to edge, splint crown, porcelain fused to metal restoration*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
LEMBAR PENGESAHAN PANITIA PENGUJI	v
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	5
I.3 Tujuan	5
I.4 Manfaat	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Gigitan <i>Edge to Edge</i> pada Gigi Anterior	7
2.2 Restorasi Gigi Tiruan Cekat (GTC).....	10
2.2.1 Pengertian Restorasi GTC.....	10
2.2.2 Restorasi <i>Splint Crown</i> PFM.....	11
2.3 Restorasi <i>Porcelain Fused to Metal</i> (PFM)	12
2.3.1 Pengertian Restorasi PFM.....	12
2.3.2 Bahan Restorasi PFM.....	14
2.3.3 Perlekatan Metal Keramik	18
2.3.4 Desain Restorasi PFM.....	20
2.3.5 Keuntungan dan Kekurangan Bahan Restorasi PFM.....	24
BAB III	26
LAPORAN KASUS.....	26
3.1 Deskripsi Kasus.....	26

3.2 Alat dan Bahan.....	26
3.3 Prosedur Pembuatan.....	28
BAB IV	38
PEMBAHASAN	38
BAB V.....	46
PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Incisor classification standards institute</i>	9
Gambar 2. 2 <i>Incisor classification kelas III</i>	9
Gambar 2. 3 <i>Splint crown</i>	12
Gambar 2. 4 Lapisan restorasi PFM	13
Gambar 2. 5 Lapisan metal keramik pada restorasi PFM	14
Gambar 2. 6 Perbandingan komposisi <i>earthenware</i> , <i>stoneware</i> , dan <i>early dental porcelain</i>	17
Gambar 2. 7 Mekanisme perlekatan metal keramik.....	19
Gambar 2. 8 Ketebalan metal keramik pada gigi anterior	20
Gambar 2. 9 Desain restorasi PFM	21
Gambar 2. 10 Hubungan kontak gigi anterior rahang bawah dengan gigi anterior rahang atas.....	22
Gambar 2. 11 <i>Finishing line</i> bentuk <i>shoulder</i>	22
Gambar 2. 12 <i>Finishing line</i> bentuk <i>chamfer</i>	23
Gambar 3. 1 Penerimaan master model.....	28
Gambar 3. 2 Duplikasi model	29
Gambar 3. 3 Penanaman pada okludator.....	30
Gambar 3. 4 <i>Ditching</i> dan <i>Coating</i>	30
Gambar 3. 5 Pembuatan koping malam	31
Gambar 3. 6 <i>Spruing</i> dan Persiapan Penanaman	32
Gambar 3. 7 <i>Casting</i> dan Hasil Tuangan Kasar	33
Gambar 3. 8 Penyelesaian Koping	33
Gambar 3. 9 Hasil <i>Sandblasting</i>	34
Gambar 3. 10 Hasil <i>Degassing</i>	34
Gambar 3. 11 Aplikasi <i>Slurry</i> dan <i>Opaque</i>	35
Gambar 3. 12 Aplikasi <i>Dentin</i> Pertama	35
Gambar 3. 13 Aplikasi <i>Dentin</i> Kedua	36
Gambar 3. 14 Pembentukan Anatomi	36
Gambar 3. 15 Hasil Akhir	37

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Estetik dentistry dalam kedokteran gigi semakin berkembang sejalan dengan pergeseran permintaan perawatan gigi yang lebih fokus pada *crown* dan *bridge*, terdapat beberapa faktor yang harus dipertimbangkan. Penentuan desain yang tepat merupakan kunci keberhasilan dalam perawatan *crown* dan *bridge* (Thambas, 2012). Estetika adalah studi tentang kecantikan, pengetahuan estetika membantu dokter gigi dalam mencapai penampilan yang diinginkan oleh pasien (Rosenstiel *et al*, 2016). Ilmu estetika dalam kedokteran gigi mempelajari keterampilan atau teknik yang digunakan untuk meningkatkan seni dan simetri gigi dan wajah guna meningkatkan penampilan serta fungsi gigi, rongga mulut, dan wajah (Goldsteins *et al*, 2018). Prinsip dari estetika telah digunakan sebagai persyaratan dalam membuat restorasi gigi tiruan (Shillingburg *et al*, 2012). Seseorang mempertahankan estetika gigi sebagai kebutuhan untuk meningkatkan penampilan (Goldsteins *et al*, 2018).

Estetika dalam kedokteran gigi bertujuan untuk menciptakan keindahan dan daya tarik, untuk meningkatkan harga diri dan membuat pasien puas dengan bagian tubuh mereka yang penting, ekspresif dan dihargai secara sosial (Silva *et al*, 2012). Kerusakan pada rongga mulut seperti karies, diastema, gigi yang hilang, dan lain sebagainya dapat membuat seseorang menyembunyikan senyumannya karena kurang percaya diri (Camara, 2010). Masalah estetik merupakan salah satu keluhan utama pasien dalam mencari seorang ahli prostodontik. Penampilan gigi-geligi

dapat berpengaruh bukan hanya pada pandangan wajah dan karakteristik personal, tetapi juga pendapat orang lain. Orientasi estetik melibatkan seluruh komponen *dentofasial* yang dapat diperoleh dengan mempertimbangkan beberapa faktor. Beberapa penyebab dari gangguan estetik yaitu seperti karies, *diskolorasi* yang memerlukan perbaikan warna dan hampir pada semua gigi, kerusakan gingiva serta jaringan periodontal (Susaniawaty dan Utama, 2015). Kegagalan estetik pada restorasi mahkota gigi tiruan sebagian besar berakhir dengan pembuatan restorasi mahkota gigi tiruan yang baru, maka hal tersebut harus dilakukan persiapan dan evaluasi dalam melakukan perawatan restorasi tersebut. Membuat rencana perawatan sekomprensif mungkin, yang meliputi *pra*-perawatan dan rencana perawatan yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan pasien, termasuk desain gigi penyangga dan gigi tiruan (Susaniawaty dan Utama, 2015).

Restorasi mahkota gigi tiruan cekat merupakan salah satu perawatan pilihan yang diminati oleh pasien karena dirasakan lebih nyaman dan lebih sederhana penggunaannya jika dibandingkan dengan gigi tiruan lepasan, meskipun indikasinya lebih terbatas (Machmud, 2012). Saat ini dalam perawatan, dokter gigi perlu mengambil keputusan yang tepat dalam memilih bahan restorasi untuk menggantikan jaringan gigi yang hilang karena karies, patah atau sebab lainnya. Keputusan dalam memilih bahan restorasi berhubungan dengan beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu, kondisi gigi yang akan direstorasi, pasien, dokter gigi dan pengetahuan mengenai sifat-sifat karakteristik bahan restorasi. Bahan restorasi yang dipilih idealnya dapat harmonis antara bahan dan lingkungan mulut,

dan dapat bertahan dalam jangka waktu yang lama serta tidak mempunyai pengaruh toksik terhadap jaringan mulut. Bahan restorasi mahkota gigi tiruan meliputi, resin komposit, *porcelain fused to metal* (PFM), paduan metal keramik, restorasi metal keramik (Irawan, 2012). Pemakaian gigi tiruan cekat dapat digunakan sebagai pengganti gigi yang hilang sekaligus *splint*. *Splint* merupakan suatu piranti yang dibuat untuk menstabilkan atau mengencangkan gigi-gigi yang goyang akibat suatu trauma atau penyakit. *Splinting* berperan sebagai perawatan pendukung yang dilakukan bersama dengan perawatan periodontal lainnya. Penggunaan *splint* sebagai usaha untuk menstabilkan gigi cukup menjadi pertimbangan dalam mengurangi ketidaknyamanan pasien (Djais, 2011).

Lebih dari 100 tahun yang lalu, Edward H. Angle memperkenalkan definisi yang jelas tentang oklusi normal atau ideal. Gigi molar pertama rahang atas menjadi kunci untuk oklusi, karena molar rahang atas dan rahang bawah harus terkait sehingga *mesiobuccal cusp* dari molar atas oklusi pada *buccal groove* molar rahang bawah (Thailander *et al*, 2017). Oklusi dikatakan normal apabila susunan gigi geligi dalam lengkung rahang teratur dengan baik sehingga terdapat hubungan yang harmonis antara gigi rahang atas dan bawah (Singh, 2007). Adanya ketidaksesuaian dalam rahang misalnya *crowding* dan adanya *space*, variasi dalam jumlah gigi, hubungan vertikal dan transversal termasuk kelainan fungsional antara lengkung gigi rahang atas dan rahang bawah disebut maloklusi (Thailander *et al*, 2017). Ciri-ciri dari maloklusi diantaranya, gigi berjejal (*crowded*), gingsul (*caninus*), gigi tonggos (*distooklusi*), gigi cakil (*mesio-oklusi*), gigitan menyilang (*crossbite*), dan diastema (Achmar, 2013).

Keberhasilan dalam pembuatan restorasi *splint crown* dengan kasus gigitan *edge to edge*, harus memperhatikan oklusi dengan gigi antagonis, desain restorasi yang akan dibuat, jenis bahan metal dan keramik serta bentuk anatomi dari gigi insisivus sentral rahang atas. Restorasi *porcelain fused to metal* (PFM) masih merupakan pilihan, karena selain masih dibutuhkan kekuatan metal, lebih dari 50 tahun pengalaman penelitian, pengembangan, dan juga memiliki kegagalan seperti fraktur dengan presentase 4% (Aulia, 2020). Tingkat kejadian kegagalan *chipping* pada 5 dan 10 tahun untuk mahkota anterior adalah 98,9% sedangkan tingkat untuk mahkota posterior adalah 98,2% selama 5 tahun dan 97,3% selama 10 tahun (Behr, 2014).

Ada beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan sebuah desain restorasi *splint crown*, salah satunya adalah keadaan gigi geligi maupun jaringan lunak di sekitarnya. Sudah terbukti dari banyak penelitian yang telah dilakukan bahwa gigi tiruan yang tidak didesain dengan benar akan menyebabkan terjadinya kelainan pada jaringan *mastikasi* yang akan berdampak pada sistem *stomatognati*. Keharmonisan antara gigi tiruan dengan gigi asli menjadi faktor utama dalam pelestarian kesehatan jaringan sekitarnya (Rosenstiel *et al*, 2001). Desain substruktur yang tidak baik menyebabkan kegagalan restorasi metal keramik. Hal-hal yang mempengaruhi antara lain desain koping metal harus memberikan ketebalan keramik yang *uniform*, margin dibuat *shoulder* atau *chamfer* dan permukaan koping metal yang menghadap keramik tidak boleh ada sudut tajam untuk mencegah potensi titik keretakan yang akan memicu terjadinya fraktur jika ada stress pada daerah tersebut. Jika koping metal terlalu tipis, keramik

akan mengalami *shrinkage* sehingga menyebabkan *distorsi* pada koping metal. Ketebalan koping metal di daerah insisal yang tidak cukup akan mengakibatkan *deformasi* metal dibawah stress *mastikasi* (Rahmi, 2019).

Keberhasilan dalam pembuatan restorasi *splint crown* PFM metal keramik ditunjang oleh sarana dan prasarana pada laboratorium gigi, keterampilan dan ketelitian operator dalam mengerjakan kasus tersebut, serta dapat menjalankan *standart operation procedure* (SOP) dengan baik.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu :

1. Bagaimanakah prosedur pembuatan restorasi *splint crown porcelain fused to metal* (PFM) dengan kasus gigitan *edge to edge* pada gigi 11 dan 21?
2. Faktor-faktor apa saja yang perlu dipertimbangkan dalam membuat desain restorasi *splint crown* PFM dengan kasus gigitan *edge to edge* pada gigi 11 dan 21?

I.3 Tujuan

1. Mengetahui prosedur pembuatan restorasi *splint crown* PFM dengan kasus gigitan *edge to edge* pada gigi 11 dan 21.
2. Mengetahui faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam membuat desain pada restorasi *splint crown* PFM dengan kasus gigitan *edge to edge* pada gigi 11 dan 21.

I.4 Manfaat

Untuk menambah pengetahuan, wawasan, keterampilan serta dapat dijadikan referensi bagi mahasiswa teknik gigi dan teknisi gigi mengenai prosedur pembuatan restorasi *splint crown* PFM dan faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam membuat desain pada restorasi *splint crown* PFM dengan kasus gigitan *edge to edge* pada gigi 11 dan 21.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gigitan *Edge to Edge* pada Gigi Anterior

Oklusi merupakan gerakan maksila dan mandibula gigi yang saling berkontak (Puspitasari, 2017), sedangkan oklusi normal adalah oklusi yang memenuhi persyaratan fungsi dan estetik walau disertai adanya ketidakteraturan pada gigi secara individu. Terjadi jika gigi atas dan bawah tersusun dengan baik dan tonjol gigi posterior sesuai kedudukannya dengan gigi bawah antagonisnya (Massal, 2016).

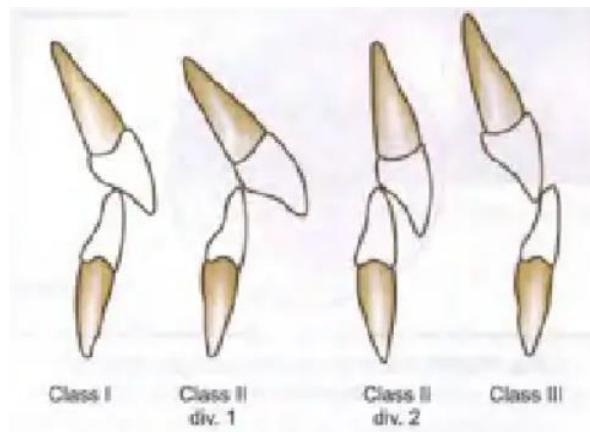
Maloklusi merupakan oklusi abnormal yang ditandai dengan tidak harmonisnya hubungan antar lengkung di setiap bidang spasial atau anomali abnormal dalam posisi gigi. Maloklusi disebabkan beberapa hal, seperti kelainan dari gigi maupun kebiasaan buruk pada rongga mulut. Maloklusi dibagi menjadi 3 Klas, yaitu Klas I, Klas II, dan Klas III. Maloklusi dapat ditangani dengan perawatan ortodontik seperti memakai peranti ortodonti cekat maupun peranti ortodonti lepasan (Izzatul, 2016).

Klasifikasi yang akurat dan rinci selalu diperlukan untuk mendorong diagnosis yang akurat dan rencana perawatan. Menurut Singh, (2015) klasifikasi insisivus dianggap lebih sederhana dan lebih relevan daripada klasifikasi Angle, hal tersebut diadopsi oleh *British Standards Institute* pada tahun 1983 yang didasarkan pada hubungan gigi geligi insisivus rahang bawah dan dataran tinggi *cingulum* dari gigi insisivus sentral rahang atas.

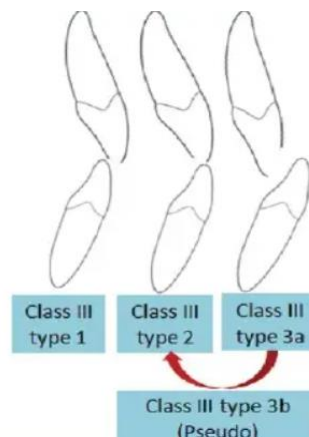
- Kelas I : Insisal dari gigi insisivus rahang bawah terletak tepat di bawah dataran tinggi *cingulum* dari gigi insisivus sentral rahang atas.
- Kelas II : Gigi insisivus rahang bawah terletak di posterior dataran tinggi *cingulum* pada gigi insisivus sentral rahang atas.
- Kelas II Divisi I : Insisal dari gigi insisivus sentral rahang atas adalah proklinasi atau terdapat rata-rata kemiringan dan ada peningkatan overjet.
- Kelas II Divisi II : Insisal dari gigi insisivus sentral rahang atas adalah retro-clined, overjet biasanya minimum tetapi dapat ditingkatkan.
- Kelas III : Insisal dari gigi insisivus rahang bawah kontak pada *cingulum* dari gigi insisivus sentral rahang atas.

Menurut Mageet, (2016), Klasifikasi akurat dan rinci selalu diperlukan untuk mendorong diagnosis yang akurat dan rencana perawatan. Klasifikasi *incisal* pada kelas III (Gambar II.2) dijelaskan sebagai berikut:

- Kelas III tipe 1 : Overjet positif tetapi kurang dari 2 mm.
- Kelas III tipe 2 : Hubungan kontak antara insisal gigi insisivus rahang atas dan rahang bawah yang mengalami gigitan *edge to edge*.
- Kelas III tipe 3a : Overjet negatif.
- Kelas III tipe 3b : Overjet negatif tetapi pasien dapat membuat gigitan yang *edge to edge* (pseudo Kelas III).



Gambar 2. 1 *Incisor classification* menurut *British Standards Institute* (Singh, 2015)



Gambar 2.2 *Incisor classification* kelas III (Mageet, 2016)

Edge to edge merupakan salah satu jenis kelainan oklusi (maloklusi) pada gigi. Maloklusi gigi sendiri diartikan sebagai susunan atau posisi gigi dan rahang yang tidak normal. *Edge to edge* sendiri termasuk ke dalam tipe maloklusi gigi kelas 3, dimana antara gigi seri atas dan bawah mengalami kontak langsung di sisi ujung insisal antara rahang atas dan insisal rahang bawah (Fuadah ,2020).

Mengembalikan posisi insisal *edge to edge* untuk estetika seringkali menjadi tantangan bagi teknisi gigi . Presentasi anatomi tulang dan gigi, etiologi, faktor risiko, dan preferensi pasien dipertimbangkan dengan hati-hati karena mempengaruhi prognosis restorasi gigi dan hasil estetik. Jika pasien menentang

perawatan atau pembedahan ortodontik komprehensif yang optimal, baik gigi atas maupun bawah perlu dipertimbangkan dan dimasukkan dalam perencanaan restorasi akhir, sehingga mengurangi waktu perawatan dan total biaya juga mempertahankan hasil yang dapat diprediksi dan yang diinginkan (Kuljic *et al*, 2017).

2.2 Restorasi Gigi Tiruan Cekat (GTC)

2.2.1 Pengertian Restorasi GTC

Restorasi GTC dapat juga disebut *Fixed Dental Prosthesis* atau *Fixed Partial Denture* (FPD) (Shillingburg *et al*, 2012). Restorasi tersebut merupakan suatu gigi tiruan sebagian yang diletakkan secara cekat pada satu atau lebih gigi penyangga untuk menggantikan satu atau lebih gigi yang hilang. Restorasi GTC terbagi menjadi dua yaitu mahkota tiruan dan gigi tiruan jembatan (Theresia dan Tarigan, 2018). Restorasi mahkota gigi tiruan adalah restorasi yang disemen secara ekstrakoronal, menutupi atau melapisi permukaan luar mahkota klinis gigi (Shillingburg *et al*, 2012). Beberapa macam restorasi rigid dapat berupa restorasi ekstrakoronal (*complete crown*), intrakoronal (*inlay*, *onlay*, mahkota $\frac{3}{4}$) dan intradikuler (mahkota pasak dan mahkota pasak *fiber reinforced composite*) (Fatmawati, 2011).

Restorasi gigi tiruan jembatan (GTJ) adalah gigi tiruan sebagian yang dilekatkan secara tetap pada satu atau lebih gigi penyangga dan tidak dapat dilepas oleh pemakainya. Apabila seseorang kehilangan satu atau beberapa gigi, terutama gigi anterior, akan mengganggu tampilan dan saat bicara sehingga penderita merasa tidak percaya diri, sebaliknya jika kehilangan gigi posterior akan mengganggu

fungsi pengunyahan (Adenan dan Sumarsongko, 2012). Bagian-bagian dari restorasi GTJ terdiri dari : 1). *Pontic*, yaitu bagian dari GTJ yang menggantikan gigi asli yang telah hilang 2). *Connector*, yaitu bagian GTJ yang menghubungkan *retainer* dan *pontic* 3). *Retainer*, yaitu bagian GTJ yang dilekatkan pada gigi *abutment* 4). *Abutment*, yaitu mahkota gigi asli yang telah dipreparasi untuk penempatan *retainer* dan mendukung *bridge*. Restorasi GTJ diklasifikasikan dalam 5 macam yaitu *fixed-fixed bridge*, *semi fixed bridge (fixed movable bridge)*, *cantilever bridge*, *spring cantilever bridge*, *compound bridge* (Sumartati *et al*, 2012).

2.2.2 Restorasi *Splint Crown* PFM

Splinting biasanya digunakan untuk menghubungkan gigi agar meningkatkan dukungan saat gigi digunakan sebagai *abutment* untuk restorasi gigi tiruan cekat. *Splinting* juga dapat digunakan untuk menutup area kontak yang terbuka atau yang tidak dapat ditutup. Jika gigi yang berdekatan dengan area kontak terbuka belum mengalami restorasi apapun, enamel bonding dapat digunakan untuk menutup area kontak. Untuk gigi dengan restorasi *intracoronal*, restorasi dapat dilepas dan diganti dengan restorasi baru yang terhubung melintasi area kontak. Gigi dengan restorasi *full-coverage* juga dapat dihubungkan melalui preparasi restoratif di seluruh area kontak (Barzilay, 2000).



Gambar 2. 3 *Splint crown* (Jang *et al*, 2015)

Setiap jenis *splint* harus melibatkan gigi yang stabil sebanyak mungkin untuk mengurangi tekanan, menahan gigi dengan kuat, tidak menghalangi oklusi sehingga ketidakharmonisan oklusi yang harus diperbaiki terlebih dahulu sebelum pemasangan *splint*, tidak boleh mengiritasi pulpa, tidak boleh mengiritasi jaringan lunak, gingiva, pipi, bibir, atau lidah, serta didesain sedemikian rupa sehingga dapat dibersihkan dengan mudah. Oleh karena itu daerah *embrasure interdental* tidak boleh tertutup oleh *splint* (Djais, 2011).

Berdasarkan bahan yang digunakan, dikenal *wire-composite splint crown*, *resin splint crown*, dan *Kevlar/fiber glass splint crown*. *Wire-composite splint crown* meliputi kawat lentur yang diadaptasikan pada kurvatura lengkung gigi dan difiksasi ke gigi dengan komposit adhesif. Metode *resin splint crown* dilakukan dengan pemasangan full *resin splint crown* ke permukaan gigi. *Kevlar/fiber glass splint crown* menggunakan *fiber nilon*, *Kevlar bands* atau *fiber glass* yang dibasahi dalam resin dan dipasang dengan serangkaian polimerisasi ke permukaan gigi yang telah dietsa (Djais, 2011).

2.3 Restorasi *Porcelain Fused to Metal* (PFM)

2.3.1 Pengertian Restorasi PFM

Restorasi PFM merupakan salah satu dental material keramik yang menggabungkan antara 2 bahan yaitu *porcelain* dan *alloys*. Restorasi PFM juga

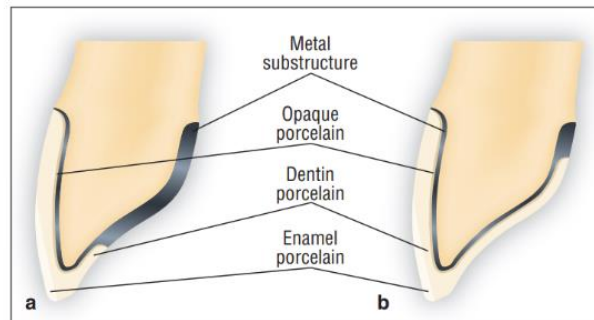
bisa disebut sebagai *alloys* yang di coating atau dilapisi jaket *porcelain*. Kedua materi yang berbeda ini dapat bersatu dikarenakan oleh kemampuan ikatan kimiawi antara *alloys* dan *porcelain* (Sukma *et al*, 2012). *Alloys* atau metal campuran, digunakan sebagai koping pada mahkota porselen. *Alloys* terbagi menjadi 2 jenis yaitu, *noble alloys* dan *base metal alloys* (Amalia, 2015). Restorasi PFM ini berupa koping metal yang menutupi struktur gigi yang telah dipreparasi dan dikombinasi dengan 3 lapis keramik berupa *opaque*, *dentine*, dan *enamel* (Gambar 2.4) (Shillingburg *et al*, 2012).



Gambar 2. 4 Lapisan restorasi PFM (Henriques *et al*, 2012)

Restorasi PFM ini sangat populer digunakan, selain karena adanya lapisan *porcelain* yang membuatnya terlihat estetik, restorasi ini juga memiliki pendukung yang kuat yaitu berupa *alloys* (Fahmy, 2012). Suatu restorasi harus dapat memenuhi kebutuhan estetik dan fungsi, yang berarti restorasi gigi tiruan harus memiliki tampilan yang memuaskan serta memiliki kekuatan (Ninoles, 2013).

Suatu restorasi harus dapat memenuhi kebutuhan estetik dan fungsi, yang berarti restorasi gigi tiruan harus memiliki tampilan yang memuaskan serta memiliki kekuatan (Ninoles *et al*, 2013). Restorasi mahkota keramik dengan koping metal atau lebih dikenal dengan PFM memiliki kelebihan yaitu tahan terhadap fraktur (Krishnan, 2010).



Gambar 2. 5 Lapisan metal keramik pada restorasi PFM (Naylor, 2017)

Restorasi PFM dapat memberikan estetika yang baik, oleh karena itu dokter gigi harus mempersiapkan dengan benar untuk memastikan ada ruang yang cukup untuk memenuhi suatu substruktur metal yang akan mendukung keberhasilan hasil pembuatan restorasi. Aspek utama untuk mencapai hasil estetika yang baik teknisi gigi perlu membuat gigi yang senatural mungkin sehingga hasil akhir tidak nampak seperti gigi tiruan tetapi menyerupai contoh anatomi gigi. Aspek lain untuk penunjang keberhasilan gigi tiruan adalah dengan adanya komunikasi yang baik antara dokter gigi dan teknisi gigi (Radz, 2012).

Restorasi PFM menggabungkan kekuatan metal dengan estetika dari keramik (Shillingburg *et al*, 2012). Tujuan utama restorasi keramik yang menyatu dengan metal adalah terciptanya integrasi estetika restorasi yang sempurna (Tatarciuc *et al*, 2010). Restorasi PFM bersifat umum karena mendasari kerangka metal yang kuat, stabil, dan dapat menahan beban daya kunyah yang berat (Aboras *et al*, 2015).

2.3.2 Bahan Restorasi PFM

Pada dekade terakhir, restorasi metal keramik menunjukkan “standar emas” selama bertahun-tahun dalam kedokteran gigi prostetik, karena sifat mekanik yang baik dan hasil estetik yang memuaskan dengan kualitas yang dapat

diterima secara klinis (Zarone *et al*, 2011). Syarat utama bahan yang digunakan dalam restorasi PFM adalah kompatibilitas metal dan keramik. *Feldspathic* keramik yang digunakan untuk PFM biasanya mengandung jumlah *leucite* yang spesifik. Hal ini dapat menaikkan *coefficient of thermal expansion* (CTE) dari keramik yang hampir sama dengan metal. Dapat mencegah perkembangan CTE selama pendinginan setelah pembakaran. Adanya *leucite* juga membantu menguatkan keramik. Minimal kekuatan flexural yang dibutuhkan untuk keramik pada PFM seperti yang telah ditentukan pada standar internasional adalah 50 MPa, sama seperti pada restorasi *all-ceramic* pada dentin atau enamel (Pratama,2018).

Restorasi PFM terdiri atas koping metal sebagai pendukung dan lapisan keramik yang melapisi koping metal (Sakaguchi *et al*, 2012). Koping metal merupakan komponen yang berfungsi mendukung lapisan keramik dan berdekatan secara mekanis dan kimia untuk membentuk restorasi metal keramik. Persyaratan metal yang digunakan pada restorasi metal keramik memiliki temperatur peleburannya harus lebih tinggi daripada temperatur keramik. Temperatur peleburan metal yang sama dengan temperatur pembakaran keramik dapat menyebabkan *distorsi* ataupun koping melebur selama pembakaran keramik. Perbedaan temperatur yang semakin besar diantara kedua bahan, akan semakin memperkecil masalah yang dihadapi selama pembakaran (Shillingburg *et al*, 2012).

Metal adalah suatu bahan material yang bersifat *opak* dan memiliki densitas yang tinggi. Dalam bidang kedokteran gigi aplikasi metal biasanya digunakan dalam bentuk *alloys*. Bahan *alloys* dalam bidang kedokteran gigi terus berkembang hingga saat ini. Saat ini banyak bahan yang berkembang sebagai bahan dasar *alloys*

diantaranya adalah palladium, titanium, perak, nikel, kobalt,, dan emas (Pratama, 2018).

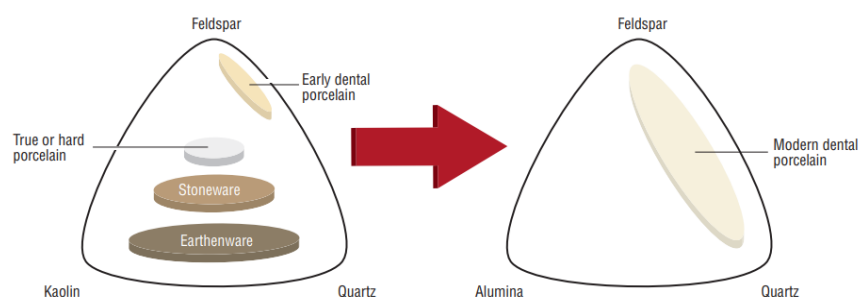
Paduan dalam kategori *noble* setidaknya harus mengandung 25% berat logam mulia. Terdiri dari emas, palladium atau perak. *Noble alloys* memiliki kekuatan, daya tahan, serta kekerasan yang relative tinggi. Sedangkan pada *base metal* mengandung logam mulia kurang dari 25%. *Base metal* dapat digunakan untuk casting penuh atau restorasi PFM serta untuk kerangka gigi tiruan sebagian (Anusavice, 2012). *Base metal* memiliki beberapa keuntungan seperti retensi dan resistensi yang baik (Pratiwi, 2013). NiCr merupakan jenis *base metal alloys* yang banyak digunakan dalam pembuatan koping karena dapat meningkatkan kekuatan dan kekerasan, tahan terhadap temperatur yang tinggi, resisten tinggi terhadap *distorsi* pada saat proses pembakaran lapisan keramik dan biayanya yang murah (Shillingburg *et al*, 2012). Koping metal ini berfungsi untuk mendukung lapisan keramik dan mencegah *distorsi* selama proses pembakaran. Selain itu NiCr efektif digunakan sebagai koping karena memiliki perlekatan kimia yang baik dengan keramik (Giannarachis *et al*, 2013). Namun juga terdapat beberapa masalah dalam penggunaan paduan NiCr antara lain pembentukan oksida yang berlebihan, kesulitan dalam finishing dan polishing, dan menyebabkan dermatitis kontak pada pasien (Chihargo dan Tamin, 2017).

Alloys untuk restorasi metal keramik harus memenuhi beberapa persyaratan agar kompatibel dengan pelapisan keramik, yaitu (1) Mampu menghasilkan permukaan lapisan oksida untuk membentuk ikatan kimia dengan keramik (2) Tidak boleh mengalami *distorsi* akibat dari pembakaran keramik (3) Mempunyai

temperatur lebur lebih tinggi dari keramik (4) CTE harus kompatibel dengan keramik (Naylor, 2017).

Keramik dibentuk dari bahan metal (seperti aluminium, kalsium, litium, magnesium, kalium, natrium, timah, titanium dan zirkonia) dan bahan non metal (seperti silikon, boron, fluorin dan oksigen). Keramik terdiri dari feldspar, silica, *quartz*, dan kaolin (Hatrack *et al*, 2011). Keramik untuk restorasi metal keramik harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu: dapat meniru tampilan gigi asli, melebur pada temperatur yang relatif lebih rendah dari metal (1) Harus mensimulasikan tampilan gigi asli, (2) Harus melebur pada suhu yang relatif rendah, (3) Harus memiliki CTE yang kompatibel dengan paduan yang digunakan untuk kerangka metal, (4) Harus bertahan lama dengan baik di dalam mulut (5) Harus memiliki tingkat abrasi yang rendah (Sakaguchi, 2012).

Keramik termasuk bahan yang sangat rapuh, tetapi jika indikasinya sesuai, bahan ini memuaskan secara fungsional karena kekerasan dan kestabilan warnanya. Keramik gigi tersedia dalam bentuk bubuk halus yang dicampur dengan *liquid* menjadi adonan yang dapat dibentuk, kemudian dikeringkan dan dilakukan pembakaran (Van Noort R, 2014).



Gambar 2. 6 Perbandingan komposisi *earthenware*, *stoneware*, dan *early dental porcelain* (kiri) yang menyebabkan perkembangan dari *modern dental porcelain* (kanan), di mana kaolin dihilangkan dan alumina ditambahkan (Naylor, 2017)

Bahan keramik pada restorasi metal keramik digunakan sebagai bahan untuk membuat mahkota jaket, mahkota jembatan, *inlay*, *onlay*, *veneer* dan anasir gigi. Bahan keramik dipilih karena memiliki sifat keras, kuat, dan tahan terhadap keausan. Bahan keramik juga memiliki nilai estetis sangat baik karena warna translusennya mudah disesuaikan dengan warna gigi asli. Bahan keramik memiliki kekurangan yaitu bersifat rapuh, sehingga perlu diberikan koping untuk menambah kekuatan mekanis (Amalia, 2015).

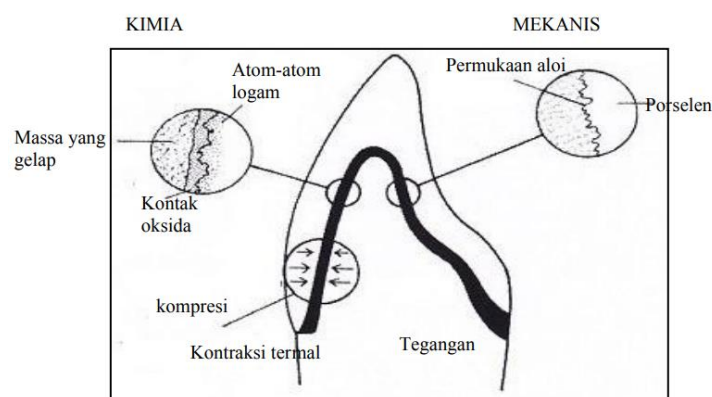
2.3.3 Perlekatan Metal Keramik

Kekuatan ikatan antara metal keramik merupakan persyaratan penting untuk kinerja jangka panjang yang baik dari restorasi metal keramik (Sakaguchi, 2012). Ikatan pertama yang membuat restorasi PFM ini kuat adalah ikatan kimia pada permukaan metal dan keramik. Pada *base metal* melalui *chromaric oxide* sedangkan pada *nobel metal* melalui *tin oxide* dan *iridium oxide* terdapat pelekatan berupa oksida yang penting agar kedua bahan tersebut dapat melekat dengan baik. Metal dan keramik ini harus mempunyai tingkat *coefficient of thermal expansion* (CTE) yang berbeda (Sukma *et al*, 2012). *Coefficient of thermal expansion* (CTE) yang tinggi antara metal dan keramik dapat menyebabkan kegagalan. Jika metal dan keramik memiliki CTE yang sangat berbeda, kedua bahan tersebut akan berkontraksi tingkat yang berbeda selama pendinginan dan CTE yang besar akan terbentuk di sepanjang antar metal keramik. Untuk menghindari masalah ini, paduan metal dan keramik diformulasikan agar memiliki CTE yang sesuai. Sebagian besar keramik memiliki koefisien muai panas antara $12,0$ dan $14,0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ dan metal antara $13,5$ dan $14,5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ (Sakaguchi,

2012). Metal dan keramik harus memiliki CTE yang sesuai, selisihnya yaitu antara $0,5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$, sehingga keramik hanya mengalami sedikit tekanan selama proses pendinginan. Koping metal harus memiliki ketebalan optimal untuk mencegah terjadi *distorsi* pada waktu proses pembakaran. Ketebalan yang digunakan tergantung dengan jenis metal yang dipakai dan ketebalan preparasi gigi yang dilakukan oleh dokter gigi di klinik (Shillingburg *et al*, 2012).

Dalam pembuatan restorasi PFM kemungkinan kegagalan yang terjadi dikarenakan gaya oklusal yang terlalu berat, CTE yang tidak sesuai antara substruktur keramik dan metal, modulus elastisitas metal yang rendah, desain yang tidak tepat, dan trauma (Baig *et al*, 2018). Untuk mendapatkan restorasi keramik yang kuat dan estetika yang baik, metal dan keramik harus memiliki ikatan yang kuat serta CTE yang sesuai (Al-Moaleem dan Al-Ahmari, 2011).

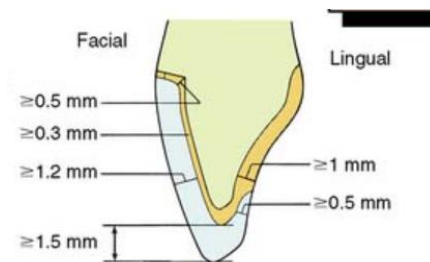
Kriteria utama perlekatan adalah didapatkannya pertemuan atau kontak rapat antara molekul adhesive dan substrat. Bila dua zat berkontak erat satu sama lain, molekul-molekul dari satu zat berlekatan atau ditarik ke molekul zat lainnya. Perlekatan antara lapisan keramik dan struktur metal (Gambar 2.7).



Gambar 2. 7 Mekanisme perlekatan metal keramik (Giannarchis *et al*, 2013)

2.3.4 Desain Restorasi PFM

Salah satu keberhasilan dari pembuatan restorasi PFM adalah desain preparasi gigi yang tepat. Namun, selain itu tingkat keberhasilan juga ditentukan oleh desain dan ketebalan koping metal dan keramik (Chihargo dan Tamin, 2017).



Gambar 2. 8 Ketebalan metal keramik pada gigi anterior (Zezo, 2015)

Untuk kekuatan yang memadai, diharapkan ketebalan koping metal setidaknya harus setebal 0,3 hingga 0,5 mm. Ketebalan koping dapat bervariasi, tergantung pada ketebalan dari preparasi gigi. Jika memungkinkan, Titik kontak pada gigi harus terletak pada metal. Untuk meminimalisir stress akibat kontak oklusal dengan permukaan restorasi anterior rahang atas (Shillingburg *et al*, 2012). Mengingat perbedaan dalam modulus antara bahan metal dan keramik, tidak mengherankan bahwa kerusakan mekanis sistem metal keramik dapat terjadi. Secara klinis, kegagalan seperti itu sering dimulai dari fraktur keramik yang mungkin disebabkan oleh desain koping yang tidak sesuai, persiapan penyangga yang buruk, kesalahan teknis, kontaminasi, trauma fisik (Al-Moaleem dan Al-Ahmari, 2011). Ketebalan preparasi pada gigi penyangga yang dibutuhkan ± 2 mm. Ketebalan preparasi ini dibutuhkan untuk ketebalan *metal* $\pm 0,5$ mm, ketebalan bahan *opaque* $\pm 0,3$ mm dan ketebalan bahan keramik $\pm 1,2$ mm. Sebaliknya apabila, ketebalan preparasi untuk restorasi PFM hanya dapat dicapai

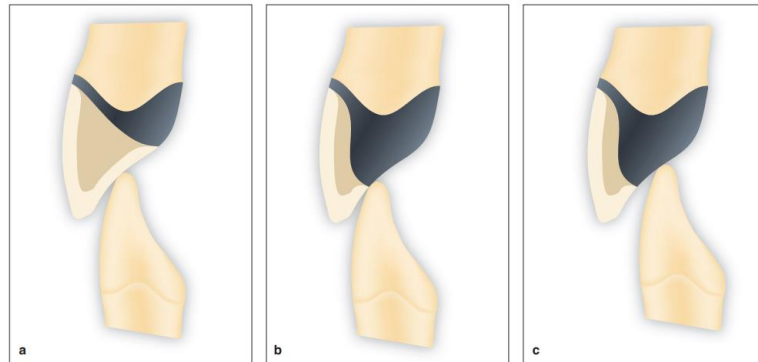
kurang dari 1 mm, maka akan sulit untuk menghasilkan warna keramik yang bagus dan akan dipengaruhi oleh warna *opaque* (Parnaadji, 2012).

Proses pembuatan desain restorasi harus memperhatikan fungsi dan prinsip dasar pembuatannya supaya dapat dilakukan secara efisien dan dengan relatif mudah. Dalam menentukan desain untuk struktur restorasi PFM merupakan hal yang penting untuk diperhatikan karena hal ini dapat mempengaruhi ikatan antara keramik dengan metal. Hal utama yang diperhatikan dalam pembuatan restorasi anterior rahang atas yaitu estetika. Tidak semua restorasi dapat dibuatkan desain yang ideal untuk mendapatkan estetika yang baik (Naylor, 2017). Berikut merupakan desain dasar untuk gigi insisivus rahang atas.



Gambar 2. 9 Desain restorasi PFM anterior rahang atas (a) *Full ceramic lingual coverage* (b) *Partial metal lingual coverage* (c) *Full metal lingual coverage* (Naylor, 2017)

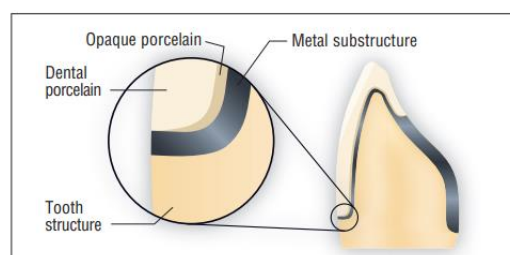
Perbedaan utama pada ketiga desain tersebut yaitu terletak pada bentuk dan tinggi metal pada bagian lingual. Desain pada permukaan lingual yang dilapisi keramik atau metal ditentukan oleh dua faktor yaitu lokasi kontak oklusal dan besarnya ruang dengan gigi antagonisnya. Oklusal kontak dapat terletak di bagian metal maupun keramik, namun pada kasus yang mengalami gigitan berat diperlukan desain koping dengan oklusal kontak metal (Naylor, 2017).



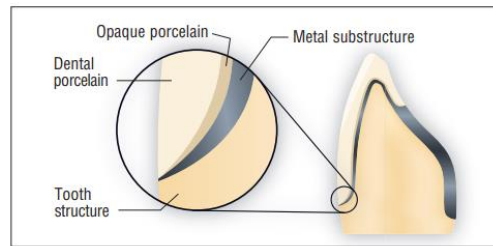
Gambar 2. 10 Hubungan kontak gigi anterior rahang bawah dengan gigi anterior rahang atas pada saat oklusi sentris (Naylor, 2017)

Pada (Gambar 2.10) mengenai hubungan kontak gigi anterior rahang atas dan bawah saat oklusi. Gambar (a) Gigi anterior berkontak dengan regio insisal (b) Terjadi kontak oklusal pada metal keramik (c) Ketika insisivus mandibula beroklusi pada dataran kolar dari gigi anterior rahang atas yang berlawanan (Naylor, 2017).

Restorasi yang menggunakan bahan keramik, seperti restorasi PFM, membutuhkan ketebalan bahan yang cukup agar bagian tepi bukalnya tidak mudah retak atau patah. Untuk itu desain akhiran servikal yang dianjurkan adalah *shoulder*, *bevel shoulder* dan *deep chamfer*. Pemilihan restorasi tersebut dilakukan sebab dibutuhkan faktor estetika yang optimal untuk restorasi gigi anterior dan sifat biokompatibel bahan porselen agar tidak memberi reaksi alergi terhadap mukosa, sedangkan pada aspek lingual, preparasi tepi servikalnya berbentuk *chamfer* karena terbuat dari bahan metal (Karim, 2013).



Gambar 2. 11 *Finishing line* bentuk *shoulder* (Naylor, 2017)



Gambar 2. 12 *Finishing line* bentuk *chamfer* (Naylor, 2017)

Finishing line jenis *chamfer* ini membentuk sudut garis permukaan 130-160°. *Finishing line* jenis ini menyediakan ruang yang cukup di daerah servikal sehingga dapat membuat kontur restorasi mahkota dalam kontur gigi alami tanpa *overcontouring* pada akhir restorasi. Jenis *finishing line* ini diindikasikan untuk area yang akan ditutupi oleh metal terutama digunakan pada *full metal crown*, permukaan lingual dan proksimal mahkota *veneer* serta mahkota $\frac{3}{4}$ dan mahkota pasak. Sedangkan pada jenis *finishing line shoulder* merupakan jenis *finishing line* yang paling tidak konservatif karena untuk mendapatkan *finishing line* jenis ini, maka harus mengurangi banyak pada struktur gigi. Jenis *finishing line* ini sangat penting saat dibutuhkan untuk kekuatan atau estetika, itu sebabnya *finishing line* jenis ini digunakan pada pembuatan mahkota jaket karena mahkota jaket terbuat dari porselen atau resin akrilik, yang merupakan bahan rapuh dan membutuhkan ketebalan yang cukup untuk menahan gaya oklusal tanpa fraktur. Di sisi lain, meningkatkan ketebalan serta memberikan estetika yang lebih baik. (Garcia, 2013).

Restorasi PFM digunakan untuk jaringan gigi yang hilang. Terdapat dua bahan restorasi, yaitu nikel-kromium dan pelapis estetik dari bahan keramik alumina. Bentuk akhiran preparasi servikal adalah bentuk preparasi yang dibuat pada bagian servikal gigi agar diperoleh adaptasi yang baik antara servikal restorasi dengan tepi servikal gigi preparasi. Bentuk akhiran preparasi servikal yang dibuat

adalah *deep chamfer*, *bevel shoulder* dan *shoulder*. Bentuk akhiran preparasi *bevel shoulder* dan *deep chamfer* merupakan bentuk preparasi akhiran tepi yang dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri, karena mempunyai adaptasi tepi restorasi yang kurang adekuat jika dibandingkan dengan desain preparasi *shoulder* yang mempunyai kerapatan tepi yang beradaptasi rapat pada sekeliling bagian tepi servikal restorasi, sehingga plak gigi tidak dapat hidup dan berkembang di daerah tersebut. Tetapi bentuk preparasi tepi *bevel shoulder* memberikan dampak yang paling bermakna terhadap kejadian gingivitis dibandingkan jenis desain *shoulder* dan *deep chamfer* (Karim, 2013).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tingkat kejadian fraktur pada restorasi PFM hanya 4% atau lebih selama 10 tahun. Fraktur karena gaya oklusal dan lateral merupakan satu masalah pada restorasi gigi tiruan. Fraktur terjadi karena rendahnya kekuatan mekanis bahan restorasi. Fraktur terjadi karena beberapa hal, yaitu: bentuk restorasi, ketebalan restorasi, desain *finishing line*, modulus elastisitas restorasi, ketebalan semen, arah dan distribusi beban kunyah, frekuensi beban kunyah, serta efek lingkungan dalam mulut (Amalia *et al*, 2015).

2.3.5 Keuntungan dan Kekurangan Bahan Restorasi PFM

Adapun beberapa keuntungan dari PFM dalam bidang kedokteran gigi adalah : (1) Unggul sebagai bahan langsung pada daerah yang memerlukan tekanan tinggi (2) Kekuatan pemakaian baik (3) Tahan lama (4) Estetis. Sedangkan kekurangan dari PFM dalam bidang kedokteran gigi adalah : (1) Harga lebih mahal (2) *Chipping* pada keramik ketika tekanan pada gigi yang esktrim (3) Terbentuk bayangan gelap pada bagian servikal (4) Pada *noble alloys* yang digunakan untuk

PFM seperti emas, palladium, harga lebih mahal dan kurang beradaptasi dengan sistem keramik (Pratama, 2018)

BAB III

LAPORAN KASUS

3.1 Deskripsi Kasus

Sebuah order diterima dari dokter gigi berupa master model gigi rahang atas dan rahang bawah dengan gigi 11 dan 21 telah di preparasi dan mengalami gigitan *edge to edge*. Dalam form order tersebut, dokter gigi ingin dibuatkan restorasi *splint crown* dengan warna restorasi A2.

Form order diterima dari dokter gigi untuk pembuatan restorasi *splint crown* dengan rincian sebagai berikut :

1. Pesanan No. : 1520
2. Dokter Gigi : Drg.Eny
3. Nama Pasien : Fitri
4. Umur : 45
5. Jenis Kelamin : Perempuan
6. Tgl. Penerimaan : 15 Januari 2023
7. Tgl. Pengiriman : 19 Januari 2023
8. Jenis Pekerjaan : Gigi tiruan cekat metal keramik
9. Warna : Vita VMK Master A2
10. Catatan : Mohon dibuatkan restorasi *splint crown* pada gigi 11 dan 21 dengan tambahan rest pada gigi 12 dan 22 di bagian palatal.

3.2 Alat dan Bahan

Proses pembuatan restorasi *splint crown* PFM membutuhkan alat dan bahan sebagai berikut :

Alat yang dibutuhkan :

- Sendok Cetak
- Mikromotor (Strong 204), Jerman
- Okludator
- *Surgical Scalpel Blade* (SMIC) , Jerman
- Pisau Model (SMIC), Jerman
- *Centrifugal Casting Machine* (Jintai), China
- *Burn Out Furnace* (PDQ Digital), *United States America*
- *Ultrasonic Cleaner*, Jerman
- *Porcelain Furnace* (Certified VITA Furnaces), Jerman
- Kuas Aplikasi
- Arteri klem (SMIC), Jerman
- *Rubber* (Wool Polishing), China
- *Disc Diamond* (Jota 915DF), Swiss
- *Sandblaster* (Vanima), *United States America*
- *Mata Bur Diamond* (FG Bur), China
- *Vacuum Mix* (Refo)

Bahan yang dibutuhkan :

- *Alginate* (Hygedent), China
- Gypsum tipe III
- Gypsum tipe IV
- *Die Spacers* (Tru Fit), *United States America*
- *Inlay Wax* (Geo Classis snow white), Jerman

- *Inlay Wax* (Geo Classis), Jerman
- *Inlay Wax* (Geo dip gelp), Jerman
- *Bahan Tanam* (Kera,Vest), Jerman
- *Liquid Bahan Tanam* (Kera Lique), Jerman
- *Liquid dan Powder Ceramic : Opaque Dentine, Dentine, Window, Enamel, Translucent, Glaze* (VITA VMK Master), Jerman
- *Metal* (Lukachromn NiCr Type 3), Jerman
- *Silicon catalyst dan base*, Japan

3.3 Prosedur Pembuatan

3.3.1 Penerimaan master model

Setelah memahami form order, langkah selanjutnya yaitu dengan mengoreksi *master model* yang telah diberikan oleh dokter gigi. Pengecekan pada oklusi, merapikan *master model* serta menghilangkan bintil-bintil pada *master model*.



Gambar 3. 1 Penerimaan master model

3.3.2 Duplikasi

Langkah selanjutnya yaitu dengan menduplikasi *master model* yang berguna untuk mendapatkan cetakan model kerja menggunakan alginat dan sendok cetak. Saat ini alginat lebih populer untuk cetakan gigi,

karena lebih sederhana dalam penggunaannya (Manappallil, 2016). Semenjak itu, alginat menjadi material yang paling banyak digunakan, karena bahan cetak alginat mudah penggunaannya, diterima dengan baik oleh pasien, dan harganya yang relatif murah (Felix , 2016).

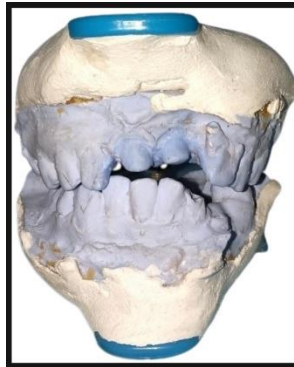
Setelah mendapatkan cetakan dari alginat, Langkah selanjutnya adalah mengisi cetakan alginat dengan *gypsum tipe IV*. Kemudian setelah setting keluarkan model kerja dari sendok cetak dengan hati-hati.



Gambar 3. 2 Duplikasi model

3.3.3 Penanaman pada okludator

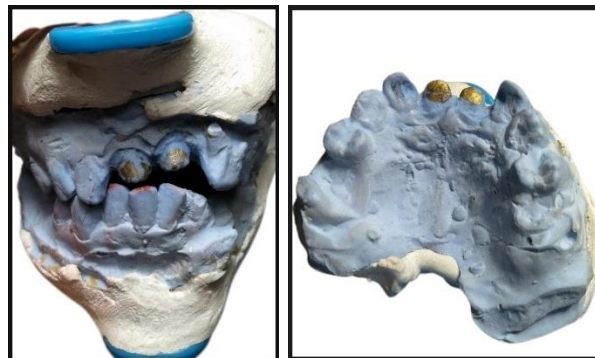
Hal yang harus diperhatikan adalah mengoklusikan model kerja dan memfiksir menggunakan karet gelang atau bisa menggunakan lidi yang ditetesi dengan malam *sticky wax*. Setelah terfiksir, langkah selanjutnya yaitu mengulasi *vaseline* pada bagian model kerja kemudian persiapan penanaman pada okludator menggunakan bantuan plastisin. Lalu penanaman dilakukan pada rahang atas terlebih dahulu menggunakan gipsu plaster tipe II. Setelah *gypsum setting*, okludator dibalik dan plastisin dilepas dari okludator kemudian bagian model kerja diolesi *vaseline*. Proses penanaman dilakukan pada rahang bawah dan ditunggu hingga *setting*. Setelah dingin, okludator dibuka dan dibersihkan dari sisa-sisa *gypsum* yang menempel selama proses penanaman.



Gambar 3. 3 Penanaman pada okludator

3.3.4 *Ditching* dan *Coating*

Hal yang harus diperhatikan adalah dengan menentukan batas servikal menggunakan pensil merah untuk memudahkan proses *ditching*. *Ditching* digunakan untuk memperjelas batas preparasi. Sedangkan *coating* dilakukan dengan melapisi permukaan die menggunakan *die spacer* yang berguna untuk memberi tempat semen dan terletak pada 1 mm diatas servikal.



Gambar 3. 4 *Ditching* dan *Coating*

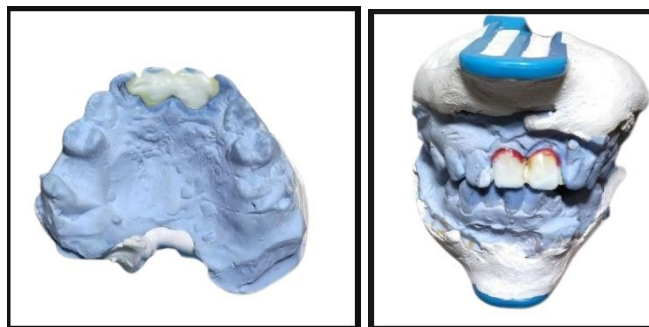
3.3.5 Pembuatan *diagnostic wax-up*

Dalam tahap ini membutuhkan *inlay wax* untuk membuat pola malam *full contour* yang digunakan sebagai perkiraan akhir untuk pembuatan restorasi yang akan dibuat. Untuk mengetahui ketebalan dari lapisan keramik yang akan dibuat, pola malam hasil *diagnostic wax-up*

tersebut dicetak menggunakan *silicone* untuk panduan ketebalan restorasi yang akan dibuat.

3.3.6 Pembuatan koping

Langkah selanjutnya adalah pembuatan koping malam menggunakan *inlay wax snow white* pada bagian *body* dan *inlay wax* warna merah untuk bagian servikal. Koping dibuat dengan ketebalan sekitar 0,5 mm diukur menggunakan kaliper malam. Desain yang digunakan pada kasus gigitan *edge to edge* ini menggunakan desain *full metal lingual coverage*. Pada titik kontak tidak boleh pada *ceramic metal junction* (CMJ) karena menyebabkan mudah pecah.



Gambar 3. 5 Pembuatan koping malam

3.3.7 Persiapan dan penanaman dalam bambung tuang

Tahap ini harus dilakukan secara hati-hati, dengan melihat posisi *sprue* dapat terpasang dengan baik. Pemasangan *sprue* dilakukan pada bagian yang tertebal dari koping malam. Setelah *sprue* terpasang dengan baik, selanjutnya *wetting agent* dioleskan pada pola malam yang sudah dipasang pada *crusible*. Selanjutnya media tuang yang sudah dibentuk menyerupai bambung tuang direkatkan pada *crusible* dengan menggunakan tetesan malam merah. Penanaman dalam bambung tuang

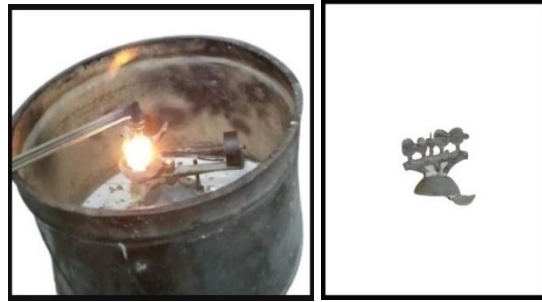
menggunakan bahan tanam *kera vest* lalu diaduk hingga *creamy* kemudian dimasukkan ke dalam bumbung tuang secara bertahap dengan mendahulukan pada bagian pola malam agar tertutup oleh bahan tanam, selanjutnya sisa bahan tanam dapat dimasukkan ke dalam bumbung tuang secara perlahan dan merata.



Gambar 3. 6 Spruing dan Persiapan Penanaman

3.3.8 *Burn out* dan casting

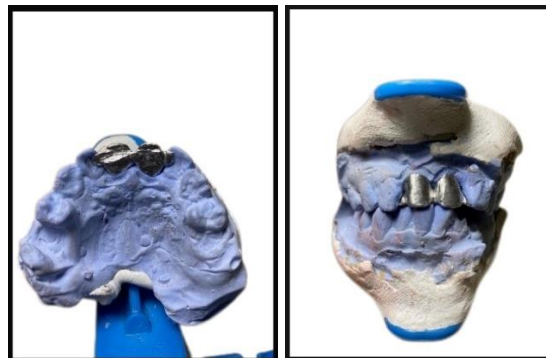
Setelah bahan tanam *setting*, selanjutnya yaitu buang malam yang dilakukan dengan cara membakar bahan tanam diatas kompor/baru api dengan posisi lubang *crusible* menghadap ke bawah. Bumbung tuang dimasukkan pada *pre heating burn out furnace* dengan suhu 800°C selama 15-30 menit. Proses casting dilakukan dengan cara memutar *centrifugal casting machine* sebanyak 3 kali dan mengunci dengan pin. Kemudian metal *NiCr alloy* dilelehkan menggunakan api *blow torch*. Bumbung tuang segera dimasukkan ke dalam *casting machine* dengan posisi lubang *crusible former* terletak pada jalan masuknya metal. Setelah metal meleleh, pin pada *centrifugal casting machine* dilepas agar metal mudah masuk ke dalam *mould*. Setelah proses casting selesai, bahan tanam ditunggu hingga dingin kemudian restorasi dikeluarkan.



Gambar 3. 7 *Casting* dan Hasil Tuangan Kasar

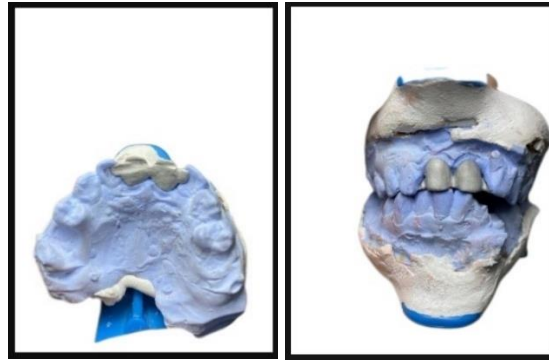
3.3.9 Penyelesaian koping metal

Sisa dari bahan tanam yang masih menempel segera dibersihkan. Kemudian dilakukan *sandblasting* pada hasil restorasi tersebut. Lalu, *sprue* dipotong dan diratakan menggunakan *disc* serta mikromotor. Selanjutnya proses *fitting*, yang bertujuan untuk mengetahui bagian metal yang masih kurang sesuai dengan *abutment*. Setelah proses *fitting* selesai, koping metal di grinding menggunakan mata bur *Tungsten Carbide Bur* dan *Diamond Bur* dengan menggunakan mikromotor.



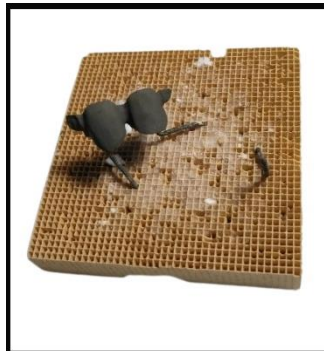
Gambar 3. 8 Penyelesaian Koping

Proses selanjutnya yaitu *sandblast* dengan *aluminium oxide* ukuran 50 μm . Kemudian koping dimasukkan ke dalam *ultrasonic cleaner*.



Gambar 3. 9 Hasil Sandblasting

Pada tahap *degassing*, koping diletakkan pada *try* dan dimasukkan ke dalam *certified VITA furnaces* untuk pembentukan ikatan kimia antara metal dan keramik. Proses pembakaran dilakukan dengan suhu awal 600°C hingga suhu akhir 980°C tanpa vakum.



Gambar 3. 10 Hasil *Degassing*

3.3.10 Aplikasi keramik

Tahap aplikasi keramik dimulai dengan aplikasi *slurry* selapis tipis dan merata kemudian dilakukan proses pembakaran dengan suhu awal 500°C hingga suhu akhir 960°C dengan vakum. Selanjutnya aplikasi *opaque* dilakukan secara merata dengan proses pembakaran suhu awal 500°C hingga 950°C.



Gambar 3. 11 Aplikasi *Slurry* dan *Opaque*

Setelah pembakaran selesai, dilanjutkan dengan lapisan *opaque dentin* yang menutupi permukaan bagian servikal koping guna untuk memberi gradasi warna dasar keramik yang akan dibuat. Proses selanjutnya aplikasi *dentin* untuk membentuk anatomi gigi yang diinginkan. Kemudian di bevel pada $\frac{1}{3}$ *incisal*, lalu ditambahkan aplikasi enamel untuk mendapatkan gradasi warna. Proses pembakaran dengan suhu awal 500°C hingga suhu akhir 930°C menggunakan vakum. Jika terdapat bagian yang harus ditambah maka dilakukan pada aplikasi *dentin* dua.



Gambar 3. 12 Aplikasi *Dentin* Pertama

Setelah pembakaran *dentin* pertama, dilakukan pengecekan *fitting*. Kemudian restorasi dikasari menggunakan stone, barulah aplikasi *dentin* kedua dilakukan. Aplikasi yang dilakukan adalah menambah bagian servikal dengan *dentin*, *incisal* diberi *translucent*. Kemudian

dilakukan penambahan *enamel* pada $\frac{1}{3}$ tengah. Pembakaran dilakukan dengan suhu awal 500°C hingga suhu akhir 920°C dengan vakum.



Gambar 3. 13 Aplikasi *Dentin* Kedua

Tahap selanjutnya adalah pembentukan anatomi gigi menggunakan mikromotor dengan mata bur *diamond* atau *stone*. Setelah pembentukan anatomi sesuai, permukaan restorasi dihaluskan menggunakan *rubber* keramik, untuk selanjutnya dilakukan *glazing*. Pada proses ini menghasilkan permukaan restorasi yang mengkilap, dengan suhu awal pembakaran 500°C hingga suhu akhir 920°C tanpa vakum.



Gambar 3. 14 Pembentukan Anatomi

3.3.11 Penyelesaian dan pemolesan koping

Penyelesaian koping pada bagian palatal menggunakan mikromotor dengan mata bur *stone*, *rubber* merah dan hijau. Proses pembuatan restorasi *splint crown* selesai dilakukan.



Gambar 3. 15 Hasil Akhir

BAB IV

PEMBAHASAN

Diterima master model berupa rahang atas dan rahang bawah, dengan preparasi gigi yang akan dilakukan perawatan serta mengalami kondisi gigitan *edge to edge* pada gigi anterior. Master model tersebut, terindikasi bahwa pembuatan *splint crown* PFM adalah hal yang tepat untuk pemilihan perawatan. *Splint* dibuat untuk menstabilkan atau mengencangkan gigi yang goyang akibat suatu trauma atau penyakit. Penggunaan *splint* sebagai usaha untuk menstabilkan gigi cukup menjadi pertimbangan dalam mengurangi ketidaknyamanan pasien. *Splint* dilakukan dengan cara menghubungkan satu atau beberapa gigi sehingga membentuk satu kesatuan (Djais, 2011). *Splint* melibatkan penyambungan mahkota dari dua gigi atau lebih secara rigid. *Splint* merupakan cara stabilisasi gigi yang efektif. *Splint* ini dirancang untuk mengurangi mobilitas dan menstabilkan gigi yang terletak di lengkung gigi yang sama (Aggarwal *et al*, 2022). Penggabungan *splint* pada *retainer* gigi 11 dan 21 dikaitkan dengan menggunakan konektor. Pada kasus gigitan *edge to edge* tersebut dikembalikan pada posisi normal. Dibuatkan *splint* pada kasus gigitan *edge to edge* dikarenakan agar beban kunyah dapat terbagi dengan gigi *abutment*. Pemilihan perawatan dengan restorasi *splint crown* dilakukan karena pertimbangan faktor desain yang akan didapat dari pembuatan restorasi tersebut. Pembuatan restorasi *splint crown* PFM dengan kasus gigitan *edge to edge*, harus memperhatikan oklusi dengan gigi antagonis, desain restorasi yang akan dibuat dan jenis bahan dari metal keramik. Desain dari restorasi yang akan

dibuat menjadi kontak metal pada bagian lingual dan penggunaan rest yang terdapat pada gigi 12 dan 22.

Edge to edge merupakan klasifikasi maloklusi dalam tipe kelas III, dimana terdapat hubungan kontak antara insisal gigi insisivus rahang atas dan insisivus rahang bawah (Mageet, 2016). Maloklusi gigi sendiri diartikan sebagai susunan atau posisi gigi dan rahang yang tidak normal. *Edge to edge* sendiri termasuk ke dalam tipe maloklusi gigi kelas 3, dimana antara gigi seri atas dan bawah mengalami kontak langsung di ujung insisal (Fuadah, 2020).

Menduplikasi master model digunakan untuk mendapatkan model kerja, sehingga memudahkan pekerjaan pada laboratorium gigi. Master model tersebut diduplikasi karena pada saat mengembalikan orderan kepada dokter gigi, master model harus dalam keadaan utuh. Maka dari itu master model harus diduplikasi dengan menggunakan bahan alginat dan kemudian hasil dari cetakan alginat tersebut diisi dengan *gypsum type IV (die stone dan high stone strength stone)*, untuk mendapatkan hasil cetakan baru yang dijadikan model kerja. Setelah itu proses pembuatan *diagnostic wax up*. Pada permukaan *die* terlebih dahulu diolesi dengan *vaseline* atau bahan separator untuk mempermudah hasil dari pelilinan dapat terlepas dari *die*. Pembuatan *diagnostic wax up* dilakukan pada gigi 11 dan 21 sesuai dengan bentuk anatomi gigi dan menambahkan *rest* pada bagian palatal gigi 12 dan 22 agar gigi semakin kuat.

Pada tahap penyelesaian koping metal, proses *fitting* dilakukan dengan menyelesaikan permukaan koping metal dalam satu arah dengan tekanan ringan yang bertujuan untuk membantu menghindari debu yang terjebak antara lipatan

permukaan metal. Ketebalan metal yang kurang dari 0,3 mm dapat menyebabkan *distorsi* selama pembakaran (Rosenstiel, 2016). Oleh karena itu, ketebalan koping metal harus cukup ketebalannya, yaitu minimal 0,3 mm yang diukur menggunakan kaliper metal. *Sandblast* dilakukan dengan *aluminium oxide* ukuran 50 μm . Pada tahap *sandblast* memiliki efek yang berpotensi merusak pada permukaan restorasi. Oleh karena itu, harus berhati-hati saat menggunakan partikel udara untuk menghindari kerusakan pada permukaan. Hal tersebut dapat dihindari dengan menggunakan tekanan yang rendah yaitu 2 bar - 4 bar (Naylor, 2017). *Sandblast* pertama dilakukan dengan tujuan untuk menghilangkan sisa dari bahan tanam sedangkan pada *sandblast* kedua berguna untuk membentuk tekstur permukaan yang ideal dari perlekatan mekanik antara logam dengan keramik

Meskipun koping yang telah disiapkan dengan baik tampak mulus secara kasat mata, tetapi penampilannya masih cukup kasar saat dilihat dengan mikroskop. Partikel kecil, kotoran, minyak harus dihilangkan karena dapat mengganggu proses yang sangat penting untuk ikatan logam keramik yang baik. Sehingga koping dapat dibersihkan dengan dicelupkan ke dalam *ultrasonic cleaner*. Untuk mencegah kontaminasi lebih lanjut, permukaan tidak boleh disentuh setelah prosedur pembersihan selesai. Untuk mendapatkan lapisan oksida, koping ditempatkan di atas *try* dan dimasukkan ke dalam *certified VITA furnaces* (Rosenstiel, 2016). Istilah lain yaitu *degassing*, yang berguna untuk mengeluarkan udara yang terjebak dalam metal pada saat dilakukan casting serta membentuk lapisan oksida pada metal untuk perlekatan dengan keramik.

Pemilihan desain *finishing line* atau garis tepi preparasi yang sesuai untuk restorasi PFM dipandang penting dan menunjang keawetan restorasi. Desain *finishing line* yang sesuai untuk restorasi PFM adalah *shoulder* dan *chamfer* (Amalia *et al*, 2015). Desain *finishing line shoulder* dapat menyediakan ketebalan yang cukup bagi keramik pada bagian *facial*. Pengambilan jaringan yang cukup di bagian servikal membuat para tekniker lebih mudah membentuk *diagnostic wax-up*, karena batas preparasi lebih tajam dan lebih tegas. Hasil preparasi yang jelas dan tegas membuat cetakan *die* menjadi akurat (Karim *et al*, 2013). Bentuk akhiran preparasi *bevel shoulder* dan *deep chamfer* merupakan bentuk preparasi yang mempunyai adaptasi tepi restorasi yang kurang adekuat jika dibandingkan dengan desain preparasi *shoulder* yang mempunyai kerapatan tepi yang beradaptasi rapat pada sekeliling bagian tepi servikal restorasi. Tetapi bentuk preparasi tepi *bevel shoulder* memberikan dampak yang paling bermakna terhadap kejadian gingivitis dibandingkan jenis desain *shoulder* dan *deep chamfer* (Karim, 2013).

Ukuran, bentuk, dan posisi konektor juga mempengaruhi keberhasilan serta estetika restorasi PFM. Untuk mencegah terjadinya *distorsi* atau patah, ukuran konektor harus 2,5 mm – 3 mm namun tidak boleh mengenai daerah servikal. Konektor harus berbentuk *u-shape* dan halus. Untuk mendapatkan estetika yang baik, konektor diletakkan lebih ke lingual (Rosenstiel *et al*, 2016).

Desain yang digunakan pada kasus *gigitan edge to edge* tersebut menggunakan *full metal lingual coverage* dengan tinggi kolar menjauhi CMJ. Ketebalan dalam pembentukan koping dibuat sekitar 0,3 mm hingga 0,5 mm. Ketebalan koping dapat bervariasi, tergantung pada ketebalan dari preparasi gigi.

Jika memungkinkan, titik kontak pada gigi harus terletak pada metal (Shillingburg *et al*, 2012). Permukaan metal harus dibuat membulat dan tidak ada sudut yang tajam karena dapat menyebabkan keramik retak. Pada bagian *metal ceramic junction* harus bersudut 90 derajat dan dibuat sehalus mungkin untuk memudahkan dalam proses akhir pengkilapan metal (Rosenstiel *et al*, 2006). Untuk meminimalisir stress akibat kontak oklusal dengan permukaan restorasi anterior rahang atas (Shillingburg *et al*, 2012).

Koping malam telah selesai dibuat maka selanjutnya persiapan untuk melakukan penanaman. Bumbung tuang direkatkan pada media tuang kemudian difiksir dengan ditetesi malam merah dan sudah dipastikan merata bagian tepi media tuang tertutupi oleh tetesan malam, guna untuk mengantisipasi terjadinya kebocoran saat melakukan proses penanaman. Setelah selesai proses *investing* dan bahan tanam sudah *setting*, selanjutnya media tuang dilepaskan dari bahan tanam, lalu proses *burn out* dan *casting*. Proses *burn out* dilakukan pada *pre heating burn out furnace* dengan waktu selama 15-30 menit. Kemudian dapat dilanjutkan pada proses *casting* dengan menggunakan *casting machine*. Pastikan permukaan koping metal sudah rata dan halus, jangan sampai ada keratan atau permukaan yang kasar. Proses *grinding* dilakukan dengan 1 arah dengan gerakan yang sama, karena *grinding* dengan arah yang berbeda akan menyebabkan kontaminan terjebak di dalam metal.

Desain *crown* dan *bridge* sangat menentukan keberhasilan perawatan restorasi PFM. Oleh karena itu memerlukan pertimbangan dan berbagai segi untuk mendapatkan hasil yang optimal antara lain yaitu seperti retensi adalah kemampuan

untuk menahan restorasi PFM agar tidak lepas ke arah *vertical*, resistensi dengan melihat kontak oklusinya tanpa membahayakan kesehatan pulpa, jaringan periodontal dan sekitarnya dilihat dari arah horizontal, biokompatibilitas yaitu kemampuan bahan keramik untuk mendapatkan respon baik pada jaringan mulut (Susianawati *et al*, 2015).

Pada kasus ini oklusi dengan gigi antagonis yang mengalami gigitan *edge to edge*. Kontak metal digunakan, menurut (Karakis *et al*, 2013) karena adanya gigitan berat yang memiliki kinerja pengunyahan yang kurang baik, sehingga kekuatan pada gigitan maksimum dianggap sebagai indikator penting dari kinerja pengunyahan dan maloklusi sering dikaitkan dengan penurunan kekuatan gigitan maksimum. Namun, pada desain labial koping mempunyai ketebalan minimal 0,3 mm sebagai penempatan untuk keramik.

Dalam pembuatan restorasi *splint crown porcelain fused to metal*, beberapa hal yang mempengaruhi keberhasilan salah satunya meliputi bentuk anatomi. Pembentukan anatomi meliputi kontur tercembung pada gigi anterior terletak di $\frac{1}{3}$ servikal, kontur yang baik dapat memberikan stimulasi pada jaringan gingiva. Titik kontak restorasi terletak pada $\frac{1}{3}$ insisal pada bagian mesial, dan terletak pada $\frac{1}{2}$ insisal di bagian distal (Scheid, 2012). Bentuk gigi asli dapat dijadikan sebagai acuan, agar tidak tampak kesan seperti gigi tiruan. Apabila *space* atau *diastema* lebih kecil dari giginya, agar gigi tidak terlihat lebih kecil maka *marginal ridge* mesial dan distal diletakkan di luar. Apabila *space* atau *diastema* lebih besar dari gigi aslinya, agar tidak terlihat lebih besar maka *marginal ridge* mesial dan distal

diletakkan agak ke tengah. Posisi gigi anterior diusahakan diubah menjadi posisi normal (Kumar, 2011).

Warna gigi merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi estetika. Warna merupakan hal kompleks yang mencakup subjektif dan objektif. Terdapat 3 warna yang dapat diterima oleh dimensi warna yaitu *hue*, *value*, dan *chroma* (Sharma, 2010). Dalam penentuan warna restorasi digunakan alat bantu berupa *shade guide*. Jenis *shade guide* yang banyak digunakan adalah *vitapan classic* dan *vitapan 3D master* (Shillingburg *et al*, 2012).

Restorasi *splint crown porcelain fused to metal* juga memperhatikan faktor desain yang harus dipertimbangkan. Capaian warna pada gigi tiruan harus sesuai dengan *shade guide* yang diminta dokter gigi dan komposisi warna baik yang baik. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pembentukan anatomi adalah kontur dari restorasi. Kontur gigi tidak *over*, tidak *under*, bentuk proporsional, serasi dengan lengkung rahang dan gigi tetangga serta gigi antagonis, aspek kritis dalam kontur juga diperhatikan antara lain : *aspek marginal retainer* dan *proximal embrasure* dan. Aspek *marginal retainer* merupakan peralihan antara restorasi dengan jaringan gigi. Bentuk *margin* yang tajam akan berpengaruh pada kegagalan iritasi *gingiva*, untuk itu pinggiran mahkota harus dibuat membulat dan halus. Sedangkan *proximal embrasure* yaitu ruangan yang terdapat diantara bidang proksimal gigi-gigi asli, diantara mahkota tiruan, diantara *pontik* dan *retainer* suatu gigi tiruan jembatan yang mempunyai hubungan erat dengan kesehatan jaringan penyangga gigi (Sasadhara, 2020). *Proximal embrasure* harus dibuat lebih terbuka dibandingkan dengan gigi asli, tetapi estetik masih diperhatikan karena gigi anterior. Dalam

melakukan aplikasi keramik perlu memperhatikan ketebalan keramik atau disamakan dengan memperhatikan gigi sebelahnya sesuai dengan lengkung rahang. Aplikasi keramik juga dilakukan secara berurut yaitu *slurry*, *opaque*, *dentin*, *enamel*, *translucent*, dan *glazing*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Teknik pembuatan restorasi *splint crown porcelain fused to metal* dengan kasus gigitan *edge to edge* gigi 11 dan 21, meliputi pembuatan model kerja, pembuatan dan penyelesaian koping, aplikasi lapisan keramik meliputi *opaque*, *dentin*, *enamel*, dan *translucent*, *glazing* serta dilanjutkan proses penyelesaian metal bagian palatal.

Faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan desain restorasi meliputi desain koping, kontak dengan gigi antagonis, ketebalan koping, pembuatan konektor, desain *finishing line*.

5.2 Saran

Pembuatan restorasi *splint crown porcelain fused to metal* dengan kasus gigitan *edge to edge* gigi 11 dan 21 merupakan kasus yang memerlukan komunikasi antara dokter gigi dengan teknisi gigi mengenai perencanaan desain restorasi yang akan dibuat. Diperlukan juga ketelitian serta ketrampilan dalam mengembalikan gigi ke posisi normal. Oleh karena itu, dokter gigi dan teknisi gigi harus menjaga komunikasi yang baik serta memperbanyak pengetahuan dan pengalaman dalam mengerjakan sebuah restorasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmar, A.V.Q., & Erwansyah, E. (2013). Pengaruh Tingkat Keparahan Maloklusi Terhadap Keberlanjutan Perawatan Ortodontik Dengan Menggunakan Piranti Ortodontik Lepas Di Rumah Sakit Gigi Mulut Universitas Hasanuddin. *Makassar Dental Journal*, 2(2).
- Adenan, A., & Sumarsongko, T. (2012). Pembuatan Gigi Tiruan Jembatan Anterior Pada Lingir Alveolar Yang Resorpsi. *Journal Of Dentomaxillofacial Science*, 11(2), 100-104.
- Amalia, E. A. (2015). *Perbedaan Ketahanan Fraktur Mahkota Zirkonia Porselen Dan Porcelain Fused To Metal Dengan Finishing Line Chamfer Dan Shoulder* (Doctoral Dissertation, Universitas Gadjah Mada), 6(3), 278-283.
- Aboras, M. M., Muchtar, A., Azhari, C. H., & Yahaya, N. (2015). Types Of Failures In Porcelain-Fused-To-Metal Dental Restoration. In *6th European Conference Of The International Federation For Medical And Biological Engineering: MBEC 2014, 7-11 September 2014, Dubrovnik, Croatia* (Pp. 345-348). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-11128-5_86.
- Al-Moaleem, M. M., & Al-Ahmari, N. M. (2011). Metal And Ceramic Compatibility In Metal Ceramic Restoration: A Review. *Tanta Dental Journal*. 8 (1), 110-114.
- Aggarwal, S., Sohi, K., Goswamy, M., MV, S. K., Singh, B., & Sudharson, N. A. (2022). Splinting-The prosthodontist way-Case report.
- Anusavice, K. J., Shen, C., & Rawls, H. R. (Eds.). (2012). *Phillips' science of dental materials*. Elsevier Health Sciences.
- Barzilay, I. (2000). Splinting Teeth—A Review Of Methodology And Clinical Case Reports. *J Can Dent Assoc*, 66, 440-3. Sukma, D. A. D., Aziza, K. R., Priskasari, S., Yulyana, Y., Amalia, R., Alpiyana, E., 2012, Alloy: Porcelain Fused To Metal, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Baig, N., Barve, N., Yeshwante, B., Jadhav, V.D., Adhapure, P., & Gorde, K.D. (2018). As Good As New: Repair Of Fractured Porcelain Fused To Metal Restorations.
- Behr, M., Zeman, F., Baitinger, T., Galler, J., Koller, M., Handel, G., & Rosentritt, M. (2014). The Clinical Performance Of Porcelain-Fused-To-Metal Precious Alloy Single Crowns: Chipping, Recurrent Caries, Periodontitis, And Loss Of Retention. *International Journal Of Prosthodontics*, 27(2).
- Chihargo, T. H., & Tamin, H. Z. (2017). Role Of Coping Designs Against Fracture Resistance Of Porcelain In Metal-Porcelain Fixed Partial Denture: A Review. *Int J Multidiscip Res*, 3, 44-9.

- Câmara, C.A. (2010). Aesthetics In Orthodontics : Six Horizontal Smile Lines. Dental Press Journal Of Orthodontics,15(1).
- Christen,U. (2014). A Guide To Complete Denture Prosthetics. VITA System 3D-Master. Germany.
- Djais, A.I. (2011). Berbagai Jenis Splint Untuk Mengurangi Kegoyangan Gigi Sebagai Perawatan Penunjang Pasien Penyakit Periodontal Variety Of Splint To Minimize Tooth Mobility As Supporting Treatment On Periodontal Disease Patient. *Journal Of Dentomaxillofacial Science*, 10(2), 124-127.
- Fuadah, D. N. (2020, Juli 20). Alodokter. Retrieved From Alodokter: <https://www.alodokter.com/komunitas/topic/malasalah-gigi-edge-to-edge-toedge#:~:text=Edge%20to%20edge%20merupakan%20salah,Tumpang%20tindih%20dengan%20gigi%20Bawah>.
- Fatmawati, D. W. A. (2015). Macam-Macam Restorasi Rigid Pasca Perawatan Endodontia. *STOMATOGNATIC-Jurnal Kedokteran Gigi*, 8(2), 96-102.
- Fahmy, A. M. (2012). Comparison Of Marginal Fit Between Collarless Metal Ceramic And Two All Ceramic Restorations. *J Am Sci*, 8, 528-534.
- Felix, C. E. W. (2016). *Pengaruh Modifikasi Bahan Cetak Alginat Dengan Penambahan Pati Jagung Terhadap Stabilitas Dimensi* (Doctoral Dissertation, Universitas Andalas).
- Garcia, Z. K. (2013). *Finishing lines*. From https://www.academia.edu/1163657/Finishing_lines.
- Gianarachis, C., Marmandiu, C., Vasilescu, V. G., Vasilescu, E., & Pătrașcu, I. (2013). Studies On The Importance Of Metal–Ceramic Bond In Merging Ceramic Mass On Metal Component. *Analele Universității “Dunărea De Jos” Galați “Fascicula XVII Medicină*, (2), 5.
- Givan, D. A. (2014). Precious Metal Alloys For Dental Applications. *Precious Metals For Biomedical Applications*, 109-19.
- Goldstein, R.E., Patzer. G. (2018). Concepts Of Dental Esthetics. *Ronald E. Goldstein's Esthetics In Dentistry*, 1-22.
- Hatrick, C. D., Eakle, W. S., Bird, W. F. (2011). Dental Materials; Clinical Applications For Dental Assistans And Dental Hygienists nd, USA: Saunders Elsevier.
- Henriques, B. A. P. D. C. (2012). Bond Strength Enhancement Of Metal-Ceramic Dental Restorations By FGM Design. Universidade Do Minho.
- Irawan, B. (2012). Peran Bahan Restorasi Kedokteran Gigi Dalam Keberhasilan Pembuatan Restorasi. *Makassar Dental Journal*, 1(4).

- Izzatul, M., Maloklusi. Retrieved Oct 8, (2016), From <https://Maydinafkg16.Blogspot.Com/016/10/Maloklusi-Akibat-Cara-Menelan-Yang-Salah.Html?M=1>.
- Jang, J. H., Lee, S. H., Paek, J., & Kim, S. Y. 2(015). Splinted Porcelain Laminate Veneers With A Natural Tooth Pontic: A Provisional Approach For Conservative And Esthetic Treatment Of A Challenging Case. *Operative Dentistry*, 40(6), E57-E65.
- Karakıs, D., Kaymak, D., & Dogan, A. (2013). The Evaluation Of Maximum Bite Force In The Occlusal Rehabilitation Of Patient With Angle Class III Malocclusion: A Case Report. *The Journal Of Advanced Prosthodontics*, 5(3), 364-368.
- Karim, A., Dharmautama, M., & Machmud, E. (2013). Bentuk Preparasi Akhiran Servikal Mahkota Porcelain Fused To Metal Mempengaruhi Insidensi Gingivitis Pada Gigi Insisivus Sentralis Rahang Atas Preparation Shape Of Cervical Edge Of Porcelain Fused To Metal Crown Affect Incidence Of Gingivitis At Maxillary Central Incisive Teeth. *Journal Of Dentomaxillofacial Science*, 1(3), 183-188.
- Kumar, V. M., Ahila, S. C., & Suganya Devi, S. (2011). The science of anterior teeth selection for a completely edentulous patient: a literature review. *The journal of Indian prosthodontic society*, 11, 7-13.
- Krishnan, G. A. (2010). *Effect Of Coping Design On The Fracture Resistance Of Pressable Zirconia Core Ceramics* (Doctoral Dissertation). The University Of Michigan.
- Kuljic, B. (2017). Challenges In Treating Edge-To-Edge Incisal Position For Esthetics. *Compendium Of Continuing Education In Dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 38(3), 17-178.
- Machmud, E. (2008). Desain Preparasi Gigitiruan Cekat Mempengaruhi Kesehatan Jaringan Periodontal. *Journal Of Dentomaxillofacial Science*, 7(1), 13-18.
- Machmud, E., & Herawati, H. (2012). Pengaruh Pemakaian Bahan Restorasi Mahkota Terhadap Kesehatan Jaringan Periodontal Effect Of Using Crown Restoration Material To The Health Of Periodontal Tissue. *Journal Of Dentomaxillofacial Science*, (11), 96-99.
- Massal, N. (2016). Gambaran Tingkat Kebutuhan Dan Keberhasilan Perawatan Ortodontik Berdasarkan Indeks Icon Di Rsgm Unhas.
- Mageet, A.O. (2016). Classification Of Skeletal And Dental Malocclusion. MBR University.
- Manappallil, J. J. (2016). *Basic dental materials*. JP Medical Ltd.
- Niñoles, F. I., Agustín-Panadero, R., Román-Rodríguez, J. L., Solá-Ruíz, M. F., Granell-Ruíz, M., & Fons-Font, A. (2013). Fractographic Study Of The Behavior Of

Different Ceramic Veneers On Full Coverage Crowns In Relation To Supporting Core Materials. *Journal Of Clinical And Experimental Dentistry*, 5(5), E60-E66.

Naylor, W. P., & King, A. H. (2017). Metal-Ceramic Technology. Hanover Park. *Quintessence Publ Co.*106-113.

Puspitasari, K. I., Kurniawati, D., & KG, S. (2015). *Hubungan Antara Overjet Dan Overbite Dengan Status Psikososial Dewasa Awal Mahasiswa Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Muhammadiyah Surakarta Tahun 2014* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).

Parnaadji, R. (2015). Rehabilitasi Estetik Dan Fungsi Kunyah Dengan Perawatan Complex Bridge. *STOMATOGNATIC-Jurnal Kedokteran Gigi*, 9(3), 168-174.

Pratiwi, T. D., & Rizal, M. F. (2013). Restorasi Mahkota Logam Dengan Pasak Fiber Komposit Pada Molar Permanen Muda (Metal Crown Restoration With Fiber Composite Post In Young Permanent Molar). *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 46(3), 16-166.

Pratama, D. M. Porcelain Fused To Metal. Retrieved February 8, (2018), From <https://www.scribd.com/document/3759553/Porcelain-Fused-To-Metal>.

Rosenstiel, S.F., Land, M.F., & Fujimoto, J. (2016). *Contemporary Fixed Prosthodontics-E-Book*, China: Elsevier Health Sciences.

Rosenstiel, S.F., Land, M.F., & Fujimoto, K. (2006). *Contemporary Fixed Prosthodontics-E-Book*. Elsevier, China: Health Sciences.

Rosenstiel, S.F., Land, M.F., & Fujimoto, K. (2001). *Contemporary Fixed Prosthodontics-E-Book*. Elsevier, China: Health Sciences.

Rahmi, E. (2013). Replacement Of Posterior Missing Teeth With Porcelain Fused To Metal (PFM) Bridge. *Andalas Dental Journal*, (1), 157-16.

Radz, G. (2012). Ceramics: Porcelain-Fused-To-Metal Restorations. In *Contemporary Esthetic Dentistry* (Pp. 509-514). Mosby.

Sasadhara. (2020). Makalah aspek kritis gigi tiruan cekat. <https://www.scribd.com/document/478646046/Makalah-Aspek-Kritis-kelompok-4-1-docx>. Diakses pada tanggal 06 Oktober 2021.

Shillingburg H.T., Sather D.A., Wilson E.L., Cain J.R., Mitchell D.L., Blanco L.J., Kessler C.J (2012). *Fundamentals Of Fixed Prosthodontics: Fourth Edition*. Oklahoma City: University Of Oklahoma College Of Dentistry.

Silva, Da. G. D. C., De Castilhos, E. D., Masotti, A. S., & Rodrigues-Junior, S. A. (2012). Dental Esthetic Self-Perception Of Brazilian Dental Students. *RSBO Revista Sul-Brasileira De Odontologia*, 9(4), 375-381.

- Susaniawaty, Y., & Utama, M.D. (2015). Kegagalan Estetik Pada Gigi Tiruan Cekat. *Makassar Dental Journal*, 4(6).
- Singh. (2015). Textbook Of Orthodontics. New Delhi: Gurkeerat. 2nd Ed. (90-99).
- Sumartati, Y., Dipoyono, H. M., & Sugiatno, E. (2012). Pembuatan Cantilever Bridge Anterior Rahang Atas Sebagai Koreksi Estetik. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, (19), 167-170.
- Sachi. (2013). Fixed And Removable Prosthodontics. 2nd Ed. Churcill Livingstone. Tottenham.
- Sharma, A.K., Dureja, D. (2019). 4 units zirconia fixed partial denture on partial crossbite: case review. *Global journal for research analysis*, 8(6): 77-8160.
- Sakaguchi, R. L., & Powers, J. M. (2012). *Craig's Restorative Dental Materials-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Susianawati, Y. N., Indrastuti, M., & Dipoyono, H. M. (2016). Pengaruh Desain Preparasi Finishing Line Dan Semen Resin Terhadap Kebocoran Mikro Coping Logam Gigi Tiruan Cekat. *Jurnal Kedokteran Gigi*, (7), 191-198.
- Scheid, R. C., & Weiss, G. (2020). *Woelfel's dental anatomy*. Jones & Bartlett Learning.
- Tatarciuc, M. S., Vițalariu, A. M., Diaconu, D., & Panaite, S. (2010). Aesthetic Goals In Porcelain Fused To Metal Rehabilitation. *Romanian Journal Of Oral Rehabilitation*, (4), 56.
- Thailander, B., Bjerklin, K., & Bondemark, L. (2017). *Essential Orthodontics*. John Wiley & Sons.
- Thambas A.K., Dewi,R.S. (2012). Pengembangan Dan Modifikasi Estetik Dalam Pembuatan Crown Dan Bridge. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia. 30-36.
- Theresia, A., & Tarigan, S. (2019). Perbedaan Kekuatan Tensil Antara Koping Logam Gigi Tiruan Cekat Dengan Variasi Sudut Preparasi Dinding Aksial. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 31(1), 65-69.
- Van Noort, R., & Barbour, M. (2014). *Introduction To Dental Materials-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Zarone, F., Russo, S., & Sorrentino, R. (2011). From Porcelain-Fused-To-Metal To Zirconia: Clinical And Experimental Considerations. *Dental Materials*, 7(1), 83-96.
- Zezo. (2015). The Metal-Ceramic Crown Preparation. Retrieved From Pocket Dentistry. <https://Pocketdentistry.Com/9-The-Metal-Ceramic-Crown-Preparation/>.