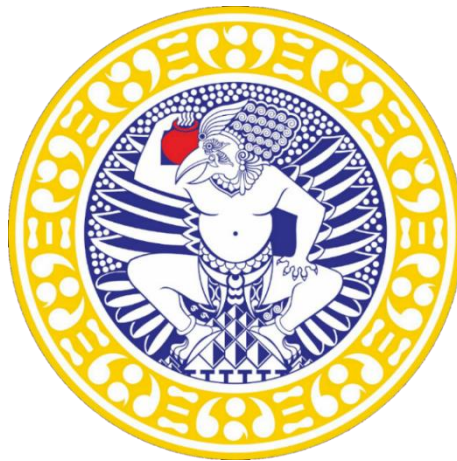


**PROSEDUR PEMBUATAN GIGI TIRUAN
KERANGKA LOGAM KENNEDY KELAS I
MODIFIKASI I DENGAN KOMBINASI *CLASP* RESIN
TERMOPLASTIK**

TUGAS AKHIR



**Oleh :
DINDA RIZKI DAMAYANTI
NIM. 152010513019**

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

**PROSEDUR PEMBUATAN GIGI TIRUAN
KERANGKA LOGAM KENNEDY KELAS I
MODIFIKASI I DENGAN KOMBINASI *CLASP* RESIN
TERMOPLASTIK**

TUGAS AKHIR



Oleh :
DINDA RIZKI DAMAYANTI
NIM. 152010513019

**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, 6 Juni 2023

Penulis



Dinda Rizki Damayanti
NIM. 152010513019

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PROSEDUR PEMBUATAN GIGI TIRUAN KERANGKA LOGAM
KENNEDY KELAS I MODIFIKASI I DENGAN KOMBINASI CLASP
RESIN TERMOPLASTIK**

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

Oleh :
Dinda Rizki Damyanti
NIM. 152010513019

Disetujui oleh :

Pembimbing I

(Okti Setyowati, drg., M.Kes.)
NIP. 19591018196012001

Pembimbing II

(Sujati, drg.M.Kes)
NIP. 195906241986012001

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PROSEDUR PEMBUATAN GIGI TIRUAN KERANGKA LOGAM
KENNEDY KELAS I MODIFIKASI I DENGAN KOMBINASI *CLASP*
RESIN TERMOPLASTIK**

Disusun oleh :
Dinda Rizki Damayanti
NIM. 152010513019

Telah diuji pada tanggal 9 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 Diujukan Dan Disahkan Dihadapan Komisi Penguji

Program Studi : D-III Teknik Gigi
Departemen : Kesehatan
Fakultas : Vokasi
Hari/Tanggal : Jumat, 09 Juni 2023
Pukul : 9.00-10.00 WIB
Tempat : Ruang Praktikum 2 Teknik Gigi

Panitia Penguji terdiri dari :

Ketua penguji



(Rr. Dwiyantri Feriana Ratwita, drg.M.Kes.)

NIP. 196202261988102001

Angota Penguji I



(Okti Setyowati, drg., M.Kes.)

NIP. 19591018196012001

Anggota Penguji II



(Sujati, drg.M.Kes)

NIP. 195906241986012001

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

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

Dokumen tugas akhir ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Prosedur Pembuatan Gigi Tiruan Kerangka Logam Kennedy Kelas I Modifikasi I Dengan Kombinasi *Clasp* Resin Termoplastik” 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 tunjukan diantaranya kepada :

1. Prof. Dr. Anwar Ma'ruf, drh., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
2. Dr. Sianiwati Goenharto, drg., M.S. selaku Ketua Departemen Kesehatan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
3. Sri Redjeki Indiani, drg., M.Kes. selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Gigi Universitas Airlangga.
4. Okti Setyowati, drg., M.Kes. dan Sujati, drg., M.Kes. selaku dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, semangat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Semua dosen pengajar, asisten dosen, dan tenaga kependidikan DIII Teknik Gigi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang luar biasa kepada penulis selama masa penulisan perkuliahan.

6. Kedua orang tua penulis, bapak M. Khadar, ibu Karyati, dan kakak-kakak saya yang selalu mendoakan dan memberi semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. 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 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,

Penulis

ABSTRAK

Gigi tiruan kerangka logam telah umum digunakan untuk mengganti gigi yang hilang, memiliki kelebihan seperti retensi yang baik dan memiliki aspek biologis yang baik, tetapi tidak dari segi estetika. Estetik menjadi nilai utama yang diinginkan oleh pasien, terutama pada kehilangan gigi anterior. Salah satu alternatif untuk memperbaiki estetikanya yaitu dengan mengkombinasikan gigi tiruan kerangka logam dengan resin termoplastik. Kerangka gigi tiruan terbuat dari logam, tetapi *clasp* dan basisnya menggunakan resin termoplastik. Untuk mendukung retensi dan nilai estetik yang baik pada kehilangan gigi anterior maka gigi tiruan didesain sebaik mungkin, dengan memperhatikan fleksibilitas dan warna yang sesuai gingiva, yang didapat dari lengan retentif resin termoplastik. Hal tersebut akan menyebabkan kekuatan retensi yang cukup sekaligus dapat memenuhi unsur estetik. Tujuan dari penulisan tugas akhir ini untuk mengetahui tentang prosedur pembuatan gigi tiruan kerangka logam Kennedy kelas I modifikasi I dengan kombinasi *clasp* resin termoplastik. Kasus yang didapat dari dokter gigi yaitu model kerja rahang atas dan rahang bawah, dengan kehilangan gigi pada 31,34,35,36,37,41,44,45,46 dan 47 dan diminta untuk membuat gigi tiruan kerangka logam dengan *clasp* dan basisnya dari bahan resin termoplastik. Tahap pembuatan gigi tiruan kerangka logam kombinasi resin termoplastik pada kasus ini meliputi persiapan model kerja, *survey* dan *blockout*, membuat desain, pembuatan relief, duplikasi model induk, coating model refraktori, *wax-up*, pemasangan sprue dan *crucible former*, *investing*, buang malam dan *preheating*, casting, *devesting*, *sandblasting*, *electropolishing*, *finishing* dan *polishing* kerangka logam, pembuatan galengan gigit, penanaman dalam artikulator, penyusunan gigi, pembuatan *clasp* dari malam, penanaman dalam kuvet, baung malam, inject, *finishing* dan *polishing*.

Kata kunci : gigi tiruan kerangka logam, kombinasi, resin termoplastik, estetik.

ABSTRACT

Metal framework dentures have been commonly used to good retention and have good biological aspects, but not in terms of esthetics. Aesthetics is the main value desired by patients, especially in anterior tooth loss. One alternative to improve its aesthetics is to combine metal frame dentures with thermoplastic resins. The denture frame is made of metal, but the clasp and the base uses thermoplastic resin. To support retention and good aesthetic value in anterior tooth loss, dentures are designed as well as possible, taking into account the flexibility and color appropriate gingiva, obtained from the retentive arm of thermoplastic resins. This will cause sufficient retention strength while being able to meet aesthetic elements. To find out about procedure a metal frame denture of class Kennedy I modification I with clasp combination of thermoplastic resin. The case obtained from the dentist was the working model of the maxilla and mandibula, with tooth loss at 31,34,35,36,37,41,44,45,46 and 47 and asked to make metal frame dentures with clasp and base from thermoplastic resin material. The stages of making a metal framework denture combined with thermoplastik resin in this case include working model preparation, survey and blockout, making desain, making relief, duplicate the master model, coating refractory cast, wax-up, spruing, investing, burn out and preheating, casting, deinvesting, sandblasting, electropolishing, finishing and polishing metal frame, making bite rim, mounting, tooth arrangements, wax-up clasp, flasking, boiling out, inject, finishing and polishing.

Keywords: Metal frame, combination, thermoplastic resin, aesthetic.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN PANITIA PENGUJI	v
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penulisan.....	4
1.4 Manfaat Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gigi Tiruan Lepas.....	5
2.1.1 Macam Gigi Tiruan	5
2.1.2 Klasifikasi Kennedy	6
2.1.3 Bahan Basis Gigi Tiruan Lepas.....	7
2.1.3.1 Resin Akrilik	7
2.1.3.2 Resin Termoplastik	8
2.1.3.3 Logam	8
2.2 Gigi Tiruan Kerangka Logam	9
2.2.1 Kombinasi Gigi Tiruan Kerangka Logam dengan Basis Resin..	10
2.2.1.1 Resin Termoplastik	11
2.2.1.2 Resin Akrilik	11

2.2.2 Desain Gigi Tiruan Kerangka Logam	12
2.3 Penyusunan Anasir Gigi Pada Gigi Tiruan Kerangka Logam	17
2.4 Desain <i>Clasp</i> Gigi Tiruan Kerangka Logam Kombinasi Resin Termoplastik	18
BAB III LAPORAN KASUS.....	22
3.1 Deskripsi Kasus.....	22
3.2 Alat Dan Bahan	23
3.2.1 Alat.....	23
3.2.2 Bahan	25
3.3 Prosedur Pembuatan Gigi Tiruan Kerangka Logam Rahang Bawah Kombinasi Bahan Resin Termoplastik.....	26
BAB IV PEMBAHASAN.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Deskripsi Kasus.....	22
Tabel 3.2 Tahap pembuatan	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klasifikasi Kennedy	7
Gambar 2.2 <i>Lingual bar</i>	13
Gambar 2.3 <i>Lingual plate</i>	14
Gambar 2.4 <i>Sublingual bar</i>	14
Gambar 2.5 <i>Lingual Bar With Cingulum Bar</i>	15
Gambar 2.6 <i>Labial Bar</i>	15
Gambar 2.7 <i>Double Lingual Bar</i>	16
Gambar 2. 8 rahang bawah. A, <i>major connector</i> . B, <i>rest</i> . C, <i>direct retainer</i> . D, <i>minor connector</i> . E, <i>guide plane</i> . F, <i>indirect retainer</i>	17
Gambar 2.9 <i>Clasp</i> utama.....	20
Gambar 2.10 <i>Clasp circumferential</i>	20
Gambar 2.11 <i>Clasp continuous circumferential</i>	21
Gambar 2.12 <i>Clasp</i> kombinasi.....	21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akibat kehilangan beberapa gigi dapat menyebabkan terjadinya gangguan pengunyahan, bicara dan estetika. Adanya daerah yang tidak bergigi dapat menyebabkan gigi sebelahnya bergerak dan gigi antagonisnya ekstrusi (Pintadi, 2013). Untuk memperbaiki gangguan fungsi diatas, maka kehilangan gigi tersebut digantikan dengan gigi tiruan. Secara umum gigi tiruan dapat dibedakan atas gigi tiruan lepasan dan gigi tiruan jembatan/cekat. Gigi tiruan lepasan adalah suatu protesa yang menggantikan satu atau lebih gigi yang hilang dan dapat dipasang serta dilepas oleh pemakaiannya. Ada beberapa macam gigi tiruan lepasan yaitu gigi tiruan lengkap lepasan dan gigi tiruan sebagian lepasan (Sari & Sultan, 2021). Bahan yang biasanya digunakan dalam pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan yaitu akrilik, termoplastik dan logam. Gigi tiruan yang kerangkanya terbuat dari logam tuang disebut dengan gigi tiruan kerangka logam.

Gigi tiruan kerangka logam memiliki kelebihan seperti retensi yang baik dan memiliki aspek biologis yang baik, tetapi tidak dari segi estetika. Selain itu juga lebih nyaman dipakai karena basis dapat dibuat tipis dan sempit khususnya pada daerah free-end, cukup kaku walaupun tipis dan sempit, selain itu tidak menyerap air seperti gigi tiruan akrilik.

Gigi tiruan kerangka logam sudah populer untuk menggantikan gigi yang hilang. Aspek mekanikal dan aspek biologis merupakan unsur penting dalam memperbaiki retensi dan kenyamanan pada gigi tiruan kerangka logam. Unsur logam pada lengan klamer bersifat rigid yang menempel pada gigi *abutment* akan menentukan retensi dan stabilitas selama gigi tiruan berfungsi. Aspek biologis biasanya berkaitan dengan kenyamanan serta kemampuan untuk kedap terhadap kotoran yang menempel terutama pada daerah *marginal gingival* (Pintadi, 2013).

Kehilangan gigi sebagian dengan klasifikasi kelas I atau II Kennedy dimana terdapat resesi gingiva pada gigi yang akan dijadikan penyangga gigi tiruan, pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan resin akrilik konvensional dengan *clasp* kawat akan menyebabkan masalah estetik, terutama jika pasien memiliki garis senyum yang lebar. Salah satu alternatif yang membutuhkan estetik yaitu gigi tiruan kerangka logam dengan kombinasi termoplastik, *clasp* dan sadel terbuat dari bahan termoplastik untuk estetik dan komponen lain dari bahan logam sehingga stabilitas maksimum serta kekuatan dapat tercapai dari kerangka logam (Yuliharsini & Syafrinani, 2016).

Pada kalangan kedokteran gigi termoplastik menjadi salah satu pilihan untuk pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan. Keuntungannya sendiri yaitu dari unsur estetik, kenyamanan, kekuatan, mudah untuk aplikasinya dan memiliki fleksibilitas dan biokompatibilitas yang cukup baik.

Estetik menjadi nilai utama yang diinginkan oleh pasien, terutama pada kehilangan gigi anterior. Untuk mendukung retentif dan nilai estetik yang baik pada anterior maka retensi pada anterior didesain sebaik mungkin, dengan adanya fleksibilitas dan warna yang sesuai gusi dari lengan retentif termoplastik pada bagian anterior, maka akan didapatkan kekuatan retensi yang cukup sekaligus dapat memenuhi unsur estetik. Karena itu, menggunakan gigi tiruan kerangka logam kombinasi termoplastik dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat memberikan kepuasan pada pasien. Hal ini didukung karena faktor retentif dan estetik dapat terpenuhi dengan adanya kombinasi dua bahan yang saling mendukung (Pintadi, 2013)

Melihat manfaat yang begitu besar dengan melakukan kombinasi kerangka logam gigi tiruan dengan bahan resin termoplastik dan juga selama ini pada saat proses pembelajaran belum pernah mengerjakan kasus kombinasi kerangka logam dengan resin termoplastik, oleh karena itu penulis ingin mengerjakan Tugas Akhir ini dengan membuat gigi tiruan kombinasi tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka timbul suatu permasalahan yaitu bagaimanakah prosedur pembuatan gigi tiruan kerangka logam Kennedy kelas I modifikasi I dengan kombinasi *clasp* resin termoplastik?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui prosedur pembuatan gigi tiruan kerangka logam Kennedy kelas I modifikasi I dengan kombinasi *clasp* resin termoplastik

1.4 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai sumber informasi dan pengetahuan serta wawasan bagi pembaca, teknisi gigi, mahasiswa Teknik Gigi, dokter gigi tentang prosedur pembuatan gigi tiruan kerangka logam Kennedy kelas I modifikasi I dengan kombinasi *clasp* resin termoplastik

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gigi Tiruan Lepas

Gigi tiruan lepasan adalah bagian prostodonsia yang menggantikan satu atau beberapa gigi yang hilang atau seluruh gigi asli yang hilang dengan gigi tiruan dan didukung oleh gigi, mukosa atau kombinasi gigi, mukosa dan yang dapat dilepas pasang sendiri oleh pasien (Mendoza, 2012). Tujuan pembuatan gigi tiruan lepasan adalah untuk mengembalikan fungsi pengunyahan, estetis, bicara, membantu mempertahankan gigi yang masih tertinggal, memperbaiki oklusi, serta mempertahankan jaringan lunak mulut yang masih ada agar tetap sehat (Wahjuni & Mandanie, 2017).

2.1.1 Macam Gigi Tiruan Lepas

Ada dua macam gigi tiruan lepasan yaitu gigi tiruan lengkap lepasan dan gigi tiruan sebagian lepasan. Gigi tiruan lengkap lepasan adalah gigi tiruan yang dibuat untuk menggantikan gigi asli yang hilang beserta bagian jaringan gusinya (Oetami & Handayani, 2021). Gigi tiruan sebagian lepasan (GTSL) adalah protesa yang menggantikan beberapa gigi dalam satu lengkung geligi yang dapat dipasang dan dilepas oleh penderita. Ada beberapa macam gigi tiruan sebagian lepasan yaitu gigi tiruan resin akrilik, gigi tiruan kerangka logam dan gigi tiruan fleksibel (Setyowati dkk, 2019).

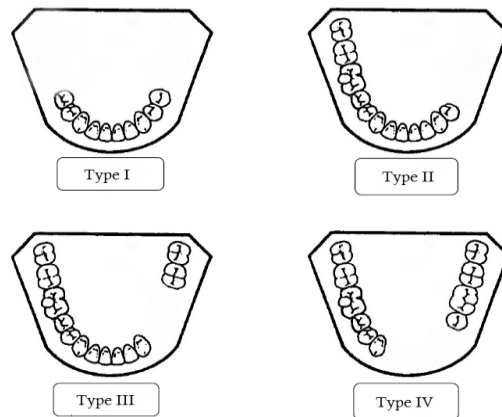
2.1.2 Klasifikasi Kennedy

Ada berbagai macam klasifikasi yang ada, namun klasifikasi yang paling sering digunakan yaitu klasifikasi yang dibuat oleh Kennedy (Nallaswamy, 2003; Nugrahati, 2016). Klasifikasi Kennedy merupakan klasifikasi yang paling diterima secara luas, tujuan untuk menyederhanakan dan menyamakan persamaan secara universal untuk kepentingan komunikasi dari dokter gigi tentang keadaan rongga mulut yang akan dibuatkan gigi tiruan (Carr dan David, 2016; Nugrahati, 2016).

Terdapat 4 kategori besar yaitu kelas 1 sampai kelas 4. Klasifikasi kehilangan gigi ditentukan berdasarkan sadel/daerah yang tidak bergigi. Sadel adalah bagian dari *prosesus alveolaris* yang tidak memiliki gigi. Ada dua tipe sadel, yaitu sadel ujung bebas (*free end sadel*) dan sadel tertutup dan (*bounded sadel*) (Nathania, 2016).

Klasifikasi Kennedy membagi menjadi 4 kelas keadaan tak bergigi yaitu, Kennedy kelas I (*edentulous bilateral*) adalah daerah edentulous bilateral (pada kedua sisi rahang) terdapat bagian posterior dari gigi asli yang tersisa. Kennedy kelas II (*edentulous unilateral*) adalah daerah edentulous unilateral (pada salah satu sisi rahang saja) terdapat pada bagian posterior gigi asli yang tersisa. Kennedy kelas III (*bounded saddle*) adalah daerah edentulous unilateral yang gigi aslinya di bagian anterior dan posterior edentulous tersebut. Kennedy kelas IV (*anterior saddle*) adalah daerah edentulous terletak dibagian

anteriornya gigi asli yang tersisa. Edentulous space harus melewati midline (Nathania, 2016).



Gambar 2.1 Klasifikasi Kennedy (Calvianto, 2019)

2.1.3 Bahan Basis Gigi Tiruan Lepas

Basis merupakan bagian gigi tiruan yang berhadapan dengan jaringan lunak mulut di bawahnya yang berfungsi memperbaiki kontur jaringan sehingga dapat kembali menjadi seperti semula. Basis juga merupakan tempat bagi anasir gigi tiruan dan menerima dukungan dari gigi pendukung atau jaringan tulang alveolar. Basis ini dapat terbuat dari bahan resin akrilik, resin termoplastik, dan logam (Oetami & Handayani, 2021).

2.1.3.1 Resin akrilik

Resin akrilik adalah resin sintetis yang merupakan derivat asam akrilat. Resin akrilik terdiri dari monomer (metil metakrilat) dan polimer (polimetil metakrilat). Resin akrilik memiliki dua jenis yaitu *heat cured* dan *self cured*. Resin *heat cured* yaitu suatu resin akrilik yang polimerisasinya dengan

bantuan panas dan reaksinya bersifat eksotermis. Self cured adalah resin akrilik yang teraktivasi secara kimia tidak memerlukan energi termal dan dapat dilakukan pada suhu kamar.

Resin akrilik memiliki kelebihan estetik yang baik karena warna basis menyerupai gingiva, nyaman digunakan, ringan dan harga relative murah. Kekurangannya mudah fraktur, dapat menyebabkan alergi, menyerap cairan dan mempunyai sifat porus (Wardhani, 2020).

2.1.3.2 Resin termoplastik

Gigi tiruan berbahan basis resin termoplastik merupakan salah satu alternatif bahan basis gigi tiruan. Bahan gigi tiruan ini mempunyai kemampuan mudah dibentuk, mempunyai kesesuaian biologis dan nyaman bagi pasien. Termoplastik nilon juga mempunyai kelemahan yaitu rentan berubah warna, mengalami stain, dan sulit dalam proses pembuatannya. Namun bahan ini mempunyai fleksibilitas yang tinggi serta estetik yang memuaskan (Ningsih, 2015).

Ada berbagai macam *polyamide* resin yaitu *valplast*, *lucitone*, *flexible resin system (FRS)*, *ultimate*, *bioplast*, *thermosens*, *biotone*. *Biotone* juga merupakan salah satu jenis nilon termoplastik yang digunakan sebagai basis gigi tiruan yang fleksibel dan tahan patah. Pada bahan ini dapat ditambahkan kerangka logam

ketika diperlukan kekakuan tambahan dan sangat cocok untuk kasus undercut yang dalam karena memiliki fleksibilitas yang tinggi. Elastisitas dari *Biotone* ini dapat dikontrol dari ketebalan basis ketika diproduksi. Bahan ini dapat dibuat dengan sangat tipis dan mudah untuk dipoles dalam waktu singkat tanpa menggunakan alat yang khusus dan menghasilkan basis yang mengkilat dan tidak kasar serta tahan lama. *Biotone* dimanipulasi dengan menggunakan teknik *injection moulding* dengan suhu 300° C sampai mencair kemudian di injeksikan ke dalam kuvet dan dilakukan pendinginan (Josethang, 2018).

2.1.3.3 Logam

Bahan logam telah digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan sebagian. Ada beberapa jenis bahan logam yang dapat digunakan, diantaranya *stainless steel*, nikel-kromium, titanium dan *cobalt chromium alloy*. Bahan yang sering digunakan yaitu *cobalt chromium alloy* karena sifat mekanisnya yang baik. Bahan logam memiliki kekurangan yaitu estetik yang kurang baik karena warna basis yang tidak sewarna dengan jaringan sekitarnya, pembuatan dan relining yang lebih sulit, relatif mahal, mudah mengalami korosi dan tidak dapat dilakukan rebase (Wardhani, 2020).

2.2 Gigi Tiruan Kerangka Logam

Gigi tiruan kerangka logam adalah salah satu bentuk gigi tiruan lepasan yang sudah lama dikenal dalam bidang kedokteran gigi. Jenis gigi tiruan ini memiliki banyak keuntungan antara lain biokompabilitasnya baik dan tahap terhadap korosi di dalam mulut penderita. Kerangka logam terletak pada gigi dan melekat pada gigi, bukan pada gusi penderita. Kerangka logam sangat stabil dan kuat. Kerangka logam dibuat dari bahan logam pada yang sangat kuat yaitu *chrome cobalt alloy* yang dapat dibuat tipis dan sangat kecil kemungkinan untuk patah (Setyowati dkk, 2019).

Gigi tiruan kerangka logam memiliki kualitas mekanik sangat baik dan memberikan kemungkinan desain gigi tiruan yang mempertimbangkan kesehatan jaringan periodonsium gigi *abutment*, estetis dan kenyamanan pasien. Untuk mengurangi efek negatif dari *oral hygiene* yang buruk dengan membuat desain kerangka yang sesederhana mungkin (Thressia, 2015).

Untuk mengurangi ketebalan dan luasnya basis gigi tiruan lepasan, maka dapat digunakan gigi tiruan kerangka logam. Gigi tiruan kerangka logam terdiri dari basis gigi tiruan dari logam sedang anasir gigi dari akrilik atau porselen. Karena bahan logam cukup kuat, landasan gigi tiruan kerangka logam dapat dibuat lebih tipis dan lebih kecil, sehingga si pemakai merasa lebih nyaman. Kontak lidah dengan langit-langit tidak terlalu terganggu (Thressia, 2015).

Logam yang digunakan adalah logam campuran khusus yang memerlukan manipulasi lebih rumit, sehingga gigi tiruan ini lebih mahal

dari gigi tiruan akrilik. Jika gigi tiruan kerangka logam patah tidak bisa disambung seperti akrilik, tetapi harus dibuat ulang. Akan tetapi bila akriliknya yang patah dapat disambung lagi atau diganti akriliknya saja (Thressia, 2015).

Keuntungan bahan logam adalah dapat mencegah bau tidak sedap pada rongga mulut, karena gigi tiruan kerangka logam tidak memiliki microporus yang dapat menjadi tempat melekatnya plak dan bakteri yang menghasilkan bau mulut, plat lebih nyaman dipakai karena dapat dibuat tipis dan sempit, cukup kaku (rigid) walaupun tipis dan sempit, semua bagian gigi tiruan merupakan satu kesatuan dan homogen, desain bagian gigi tiruan dapat dibuat ideal, gaya-gaya yang timbul akibat pengunyahan dapat disalurkan lebih baik, gingival sulcus lebih sehat tidak tertutup atau teriritasi landasan, menyalurkan panas lebih cepat (Thressia, 2015).

2.2.1 Kombinasi Gigi Tiruan Kerangka Logam dengan Basis Resin

Basis gigi tiruan merupakan bagian dari gigi tiruan sebagian lepasan kerangka logam yang membentuk permukaan jaringan gigi tiruan di atas daerah edentulous dan berfungsi untuk menahan anasir gigi pada posisinya (Veeraian dkk., 2003). Bahan yang sering digunakan dalam pembuatan kombinasi gigi tiruan kerangka logam dengan basis resin yaitu resin termoplastik dan resin akrilik.

2.2.1.1 Resin Termoplastik

Bahan termoplastik tidak memiliki bagian penting seperti *rest* oklusal dan basis gigi tiruan yang rigid seperti halnya gigi

tiruan konvensional dari bahan resin akrilik (Wada dkk., 2015). Gigi tiruan termoplastik dikontraindikasikan pada kasus free-end karena pada kasus tersebut diperlukan *direct retainer* dan *occlusal rest* (Ito, dkk., 2013).

Visibilitas lengan retentif (klamer) pada gigi tiruan sebagian kerangka logam kadang-kadang menyebabkan masalah estetis bagi pasien. Gigi tiruan dengan bahan termoplastik tidak memiliki klamer logam sehingga memberikan kelebihan estetis dan kenyamanan pada pasien (Melisa, 2022)

2.2.1.2 Resin Akrilik

Bahan yang masih sering digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan lepasan adalah resin akrilik (Craig dkk., 2002). Karena kepopulerannya, bahan tersebut sering dikombinasikan dengan kerangka logam dalam pembuatan gigi tiruan sebagian kerangka logam untuk menahan anasir gigi pada posisinya dan berikatan secara mekanik dengan kerangka logam (Rangarajan dan Padmanabhan, 2017).

2.2.2 Desain Gigi Tiruan Kerangka Logam

Desain gigi tiruan kerangka logam memerlukan tahap yang terstruktur dan terorganisasi dengan baik. Elemen dukungan atau rest yang mengontrol pergerakan gigi tiruan ditentukan posisinya terlebih dahulu karena desain dan posisi *rest* akan mempengaruhi desain elemen gigi tiruan kerangka logam lainnya. Tahap mendesain gigi tiruan

kerangka logam adalah *rest*, *major connector*, *minor connector*, *connector* basis gigi tiruan, retainer direk dan indirek (Juanita & Jubhari, 2021).

a. Major connectors

Major connector merupakan komponen GTSL yang menghubungkan bagian-bagian gigi tiruan yang terletak di satu sisi. *Major connector* memberikan stabilitas untuk membantu menahan pergerakan dari tekanan fungsional (Carr & Brown, 2016).

Bentuk umum major connector rahang bawah yaitu (Rejeki, 2018):

1. Lingual Bar

Lingual bar merupakan bentuk paling sederhana, tepi atas dari *lingual bar* terletak minimal sekitar 4 mm dari gingival margin. Indikasi penggunaan desain ini yaitu ketika ada ruang yang cukup antara sulkus lingual alveolar dan jaringan gingiva lingual (Rejeki, 2018). Pemilihan lingual bar sebagai konektor mayor membutuhkan jarak 7-8 mm dari margin gingiva ke dasar mulut. Jika kurang dari 7 mm, konektor mayor lingual plate dapat dipilih (Tenggara, 2014).

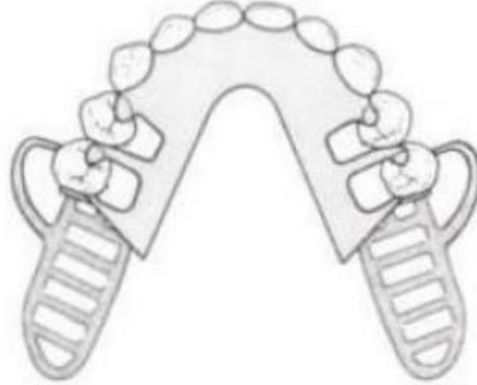


Gambar 2.2 *Lingual bar* (Tenggara, 2014).

2. Plat Lingual (*Lingual Plate*)

Lingual plate merupakan *lingual bar* yang meluas hingga di atas *cingulum* gigi anterior. Tepi atas ditempatkan pada sepertiga tengah permukaan lingual gigi anterior. Indikasi penggunaan plat lingual yaitu pada kasus kelas I dimana alveolar ridge mengalami resorpsi vertikal yang besar. Plat lingual lebih sering digunakan pada kasus kelas I dan kelas II agar mendapatkan kekakuan yang cukup sehingga menghasilkan dukungan distribusi tekanan yang baik (Rejeki, 2018).

Lingual plate mempunyai kerugian menempel pada gigi dan gingiva, yang dapat memperburuk *oral hygiene* dan meningkatkan kemungkinan karies dan masalah periodontal (Tenggara, 2014).



Gambar 2.3 *Lingual plate* (Tenggara, 2014).

3. *Sublingual Bar*

Sublingual bar merupakan modifikasi dari bar lingual yang digunakan ketika ketinggian dasar mulut tidak memungkinkan penempatan batas superior sekitar 4 mm di bawah free gingiva margin. Bentuk sublingual bar pada dasarnya sama dengan lingual bar, namun penempatannya lebih rendah dan lebih ke posterior (Rejeki, 2018).



Gambar 2.4 *Sublingual bar* (Rejeki, 2018).

4. *Lingual Bar With Cingulum Bar*

Bentuk ini merupakan modifikasi dari bar lingual dan sebuah bar tambahan yang terletak di atas cingulum gigi anterior

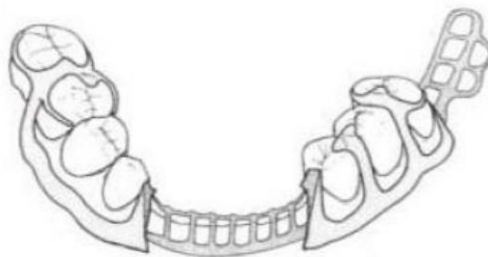
yang dapat berfungsi sebagai penahan tidak langsung dan stabilitas. Bentuk bar lingual dengan bar cingulum diindikasikan pada kasus diastema yang lebar pada gigi anterior, karena apabila menggunakan plat lingual logam akan terlihat dari depan sehingga tidak estetik (Rejeki, 2018).



Gambar 2.5 *Lingual Bar With Cingulum Bar* (Rejeki, 2018).

5. *Labial Bar*

Bentuk *labial bar* diletakkan 4 mm dibawah gingival margin pada permukaan labial dan bukal, tepi bawah terletak pada vestibulum permukaan labial dan bukal pada batas mukosa bergerak dan tidak bergerak. Jenis ini digunakan pada kasus gigi anterior yang terlalu miring ke arah lingual sehingga tidak mungkin untuk menggunakan *lingual bar* (Rejeki, 2018).



Gambar 2.6 *Labial Bar* (Tenggara, 2014).

6. Kennedy Bar (*Double Lingual Bar*)

Pada bar bagian atas berbentuk setengah oval, dengan tinggi 2-3 mm dan tebal 1 mm. *Double Lingual Bar* ini diindikasikan untuk kasus dengan embrasure interproksimal besar membutuhkan retensi indirect dan distema besar.

Meskipun double lingual bar dapat menimbulkan hasil estetis yang lebih baik, tetapi juga punya potensi membuat daerah dengan impaksi makanan dan mengiritasi lidah (Tenggara, 2014).

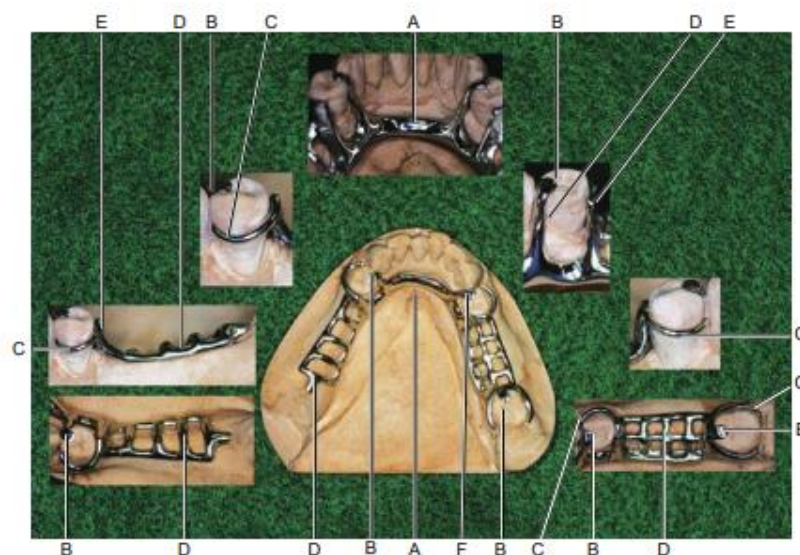


Gambar 2.7 *Double Lingual Bar* (Tenggara, 2014).

b. Minor connector

Minor connector adalah komponen yang berfungsi sebagai penghubung antara connector utama atau dasar GTSL dan komponen lain dari protesa, seperti *clasp*, *indirect retainers*, *occlusal rest*, atau *cingulum rest* (Carr & Brown, 2016). Selain sebagai penghubung, minor connector juga memiliki beberapa fungsi, yaitu (Carr & Brown, 2016):

1. Memindahkan tekanan fungsional ke gigi penyangga. Gaya oklusal yang diterima pada gigi tiruan akan ditransmisikan melalui basis ke jaringan. Gaya oklusal yang diterima pada gigi tiruan disalurkan ke gigi *abutment* melalui *occlusal rest*.
2. Memindahkan efek dari *retainer*, *rest* dan komponen penyeimbang keseluruhan gigi tiruan.



Gambar 2.8 rahang bawah. A, *major connector*. B, *rest*. C, *direct retainer*. D, *minor connector*. E, *guide plane*. F, *indirect retainer*. (Carr & Brown, 2016)

2.3 Penyusunan Anasir Gigi Pada Gigi Tiruan Kerangka Logam

Anasir gigi tiruan merupakan bagian dari gigi tiruan sebagian lepasan yang berfungsi menggantikan gigi asli yang hilang. Pemilihan dan penyusunan anasir gigi tiruan anterior maupun posterior tidaklah begitu sulit, khususnya pada kasus dengan kehilangan satu atau dua gigi karena ukuran, bentuk, warna dan susunanya dapat disesuaikan dengan gigi sejenis yang ada di sisi sebelahnya. Mengenai ukuran gigi harus disesuaikan dengan ruang yang ada. Pemilihan dan penyusunan gigi anasir

gigi tiruan harus dapat memperbaiki penampilan selain untuk memperbaiki fungsi lainnya dari gigi tiruan (Mareta, 2015).

2.4 Desain *Clasp* Gigi Tiruan Kerangka Logam Kombinasi Resin

Termoplastik

Gigi tiruan kerangka logam dengan *clasp* untuk retensi pada gigi anterior, biasanya *clasp* akan terlihat pada saat pasien tersenyum. Komponen logam yang terlihat akan menyebabkan pasien tidak percaya diri ketika berbicara maupun tersenyum. Hasil estetik yang baik juga dapat dicapai dengan mengubah desain struktur logam dengan menggunakan lengan retentif lingual dan membiarkan labial bebas logam (Gomes & Cury, 2014).

Ada berbagai macam desain *clasp* resin termoplastik yaitu:

1. *Clasp* utama

Clasp utama adalah jenis yang paling umum digunakan dalam pembuatan gigi tiruan sebagian resin termoplastik. *Clasp* ini seperti cengkeram C terletak di bawah kontur terbesar menutupi ± 2 mm kontak gigi dan *gingiva*, untuk retensi dan stabilisasi dan bertumpu pada jaringan permukaan gusi yang menghubungkan pada bagian palatal atau lingual dan bagian bukal, agar dapat menahan gigi tiruan yang fleksibel tetap pada tempatnya (Kaplan, 2008).



Gambar 2.9 *clasp* utama (Kaplan, 2008).

2. *Clasp circumferential*

Clasp circumferential digunakan pada gigi yang berdiri sendiri karena gigi-gigi sebelahnya sudah hilang sehingga digunakan sebagai retensi agar gigi tiruan tidak mudah lepas (Kaplan, 2008).



Gambar 2.10 *Clasp circumferential* (Kaplan, 2008).

3. *Clasp continuous circumferential*

Bila cengkaman *circumferential* melibatkan semua permukaan beberapa gigi yang ada disebut cengkaman *continuous circumferential* (Hidayat, 2018).



Gambar 2.11 *Clasp continuous circumferential* (Kaplan, 2008).

4. *Clasp* kombinasi

Merupakan kombinasi dari cengkaman circumferential dan cengkaman *conventional*. *Clasp* kombinasi ini komponennya melalui *occlusal table* bertindak sebagai *rest-seat* meskipun hal itu mungkin atau tidak dapat mentransfer beban aksial ke akar gigi tentunya pasti memberikan stabilitas dan kekuatan pada gigi tiruan sebagian lepasan *flexible* dengan menghubungkan komponen *palatal (lingual)* ke *buccal* (Hidayat, 2018).



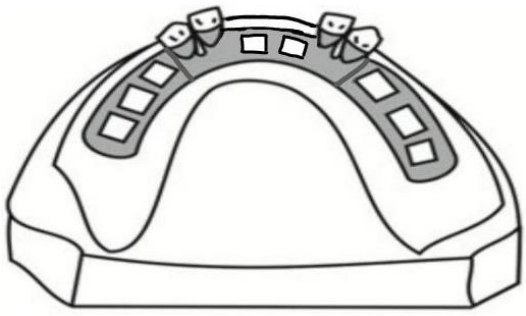
Gambar 2.12 *Clasp* kombinasi (Kaplan, 2008).

BAB III**LAPORAN KASUS****3.1 Deskripsi Kasus**

Dental laboratorium menerima order dari dokter gigi, berupa sepasang model rahang atas dan rahang bawah yang kehilangan gigi 31,34,35,36,37,41,44,45 dan 46. Pada kasus ini, akan dibuatkan gigi tiruan kerangka logam yang dikombinasikan dengan resin termoplastik.

Tabel 3.1 Deskripsi Kasus

Nama Laboratorium Gigi	Rans Dental Laboratorium
No. Order	RGTKL/0288/11/22
Nama Dokter Gigi	Drg. Marcellia
Nama Pasien	Ny. Anna
Jenis Kelamin	Wanita/68 tahun
Tanggal Terima	08 November 2022
Tanggal Selesai	14 November 2022
Jenis Pekerjaan	Gigi tiruan kerangka logam rahang bawah dengan kombinasi resin termoplastik

Desain	
Catatan Khusus	1. Warna gigi A3 2. <i>Clasp</i> dari termoplastik

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan gigi tiruan kerangka logam kombinasi resin termoplastik sebagai berikut :

3.2.1 Alat

- Pensil 2B (*Staedtler*, Jerman)
- Bowl (*Glows*, Taiwan)
- Spatula (*Logo*)
- Surveyor (*Dentaurum*, Jerman)
- Flask (*Mestra*, Spanyol)
- Panci (*Jawa*, Indonesia)
- Kompor (*Rinnai*, Jepang)
- Vibrator (*Pulsar-4*, Italy)
- Pisau model (*Schezher*, Jerman)
- Brander (*Bunsen DPNRA13*, Cina)

- Korek api (*Zippo*, Indonesia)
- Mesin casting (*Millennium*, Italia)
- *Burnout furnace* (*Renfert*, Jerman)
- *Sandblaster* (*DSN*, India)
- Mesin *electropolisher* (*Bego*, Jerman)
- *Articulating paper* (*OEM*, Cina)
- Penjepit (*Strong & Durable*, Cina)
- Palu (*Ingco*, Indonesia)
- Mikromotor (*Strong 304*, Korea Selatan)
- *High speed grinder* (*Demco*, Amerika)
- *Abrasive stone* (*Renfert*, Jerman)
- *Abrasive disc* (*Renfert*, Jerman)
- *Carborundum disc* (*Argon*, Amerika)
- Fresser (*Hager & Meisenger GmbH*, Jerman)
- Bur valcinate (*Renfert*, Jerman)
- Stone hijau (*Renfert*, Jerman)
- Stone merah (*Renfert*, Jerman)
- *Torch* (*Blazer ES1000*, Jepang)
- Artikulator (*Annhua*, Cina)
- Kuas (*Lyra*, Jerman)
- Gelas ukur (*Glassware*, Indonesia)
- Kuvet (*Vertex*, Netherlands)
- Mesin *Thermoject 22* (*Vertex*, Netherlands)

- Trimmer (*Li Zhong*, Cina)
- Mesin pulas (*Bench lathe*, Cina)
- Termometer (*SHX*, Cina)

3.2.2 Bahan

- *Wetting agent* (*Dentaurum*, Jerman)
- *Phosphate bonded investment* (*Dentaurum*, Jerman)
- *Liquid investment* (*Dentaurum*, Jerman)
- Larutan elektrolit (*Dentaurum*, Jerman)
- Spirtus (*Liong*, Indonesia)
- *Cobalt chromium alloy* (*Dentaurum*, Jerman)
- Anasir gigi A3 (*Caiyu*, Cina)
- *Wax grid retentions* (*Dentaurum*, Jerman)
- *Stippled Wax* (*Dentaurum*, China)
- *Wax sprue 3.5mm* (*Dentaurum*, Jerman)
- *Agar/reversible hidrokoloid* (*Dentaurum*, Jerman)
- Vaseline (*Vaseline*, India)
- Malam merah (*Carvex*, Netherland)
- Amplas (*Taiyo*, Indonesia)
- *Polycril* (*Mdc dental*)
- Gips tipe III (*Saint Gobain*, Perancis)
- Resin termoplastik (*Biotone*, Japan)
- *Termoflow* (*Vertex*, Netherlands)
- *Silicone Mold Release* (*Vertex*, Netherlands)

3.3 Prosedur Pembuatan Gigi Tiruan Kerangka Logam Rahang Bawah dengan Kombinasi *Clasp* Resin Termoplastik

Tabel 3.2 tahap pembuatan

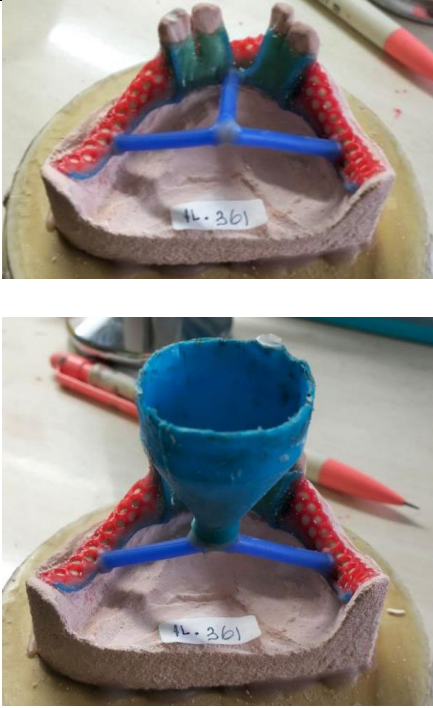
No.	Gambar	Keterangan
1.		Persiapan model Rahang bawah dengan kehilangan gigi pada 31,34,35,36,37,41,44,45 dan 46. Kemudian model dirapikan dan dibasis
2.		Survey dan <i>blockout</i> Survey semua gigi <i>abutment</i> 32,33,42,43. Semua daerah <i>undercut</i> yang akan dilewati oleh bagian rigid dari metal frame dilakukan <i>blockout</i> menggunakan <i>blockout wax</i>.
3.		Membuat desain Membuat desain konektor mayor dan batas sarangan.

4.		Pembuatan relief Relief dibuat sesuai gambar desain. Daerah yang dilakukan relief diberi selapis tipis <i>casting wax</i>.
5.		Persiapan duplikasi model induk pada flask Model induk dibasahi terlebih dahulu kemudian tutup flask. Tutup flask direkatkan menggunakan plastisin.

6.		Persiapan bahan agar reversible hydrocolloid Mencairkan <i>agar reversible hydrocolloid</i>
7.		Penuangan bahan agar reversible hydrocolloid dalam flask Menuangkan <i>agar reversible hydrocolloid</i> cair secara perlahan melalui satu sisi lubang pada flask sampai <i>agar</i> keluar dari sisi yang lain.
8.		Melepas model induk dari cetakan agar Setelah cetakan <i>agar</i> mengeras, mengambil semua plastisin yang menempel pada flask

		kemudian model induk dikeluarkan dari flask.
9.		Mengisi cetakan <i>agar</i> dengan adonan bahan tanam tuang Persiapkan adonan bahan tanam tuang <i>phosphate bonded</i>, selanjutnya menuangkan bahan tanam tuang kedalam cetakan <i>agar</i> secara perlahan merata, lakukan di atas vibrator.

10.		Melepas model refraktori dari cetakan <i>agar</i> Setelah adonan bahan tanam tuang setting, kemudian model refraktori dilepas dari cetakan <i>agar</i> dengan merobek/mengupas cetakan <i>agar</i> tersebut.
11.		Coating Memasukan model refraktori kedalam oven selama 20 menit dengan suhu 220°C kemudian model refraktori setelah dioven dicelupkan selama 15 detik secara keseluruhan kedalam <i>hardener</i>.

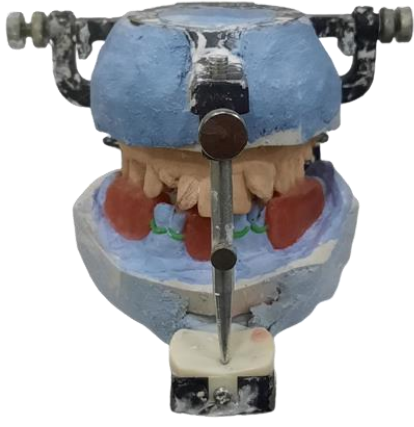
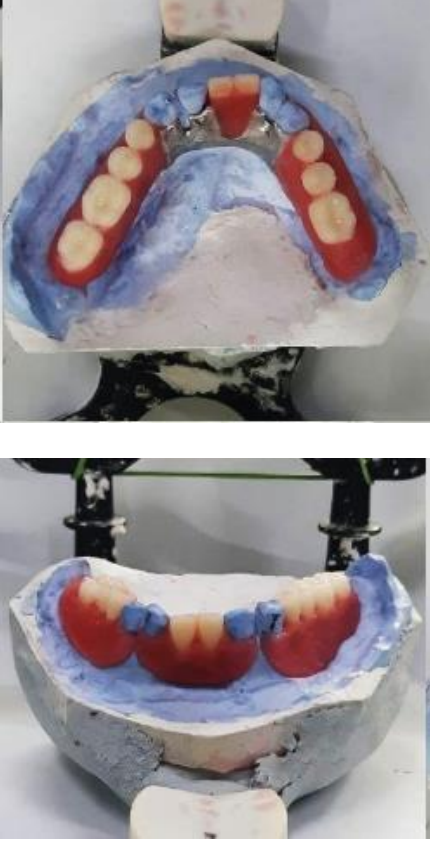
12.		Wax-up pada model refraktori Memasang sarangan/wax <i>grid retentions</i> diletakkan pada daerah kehilangan gigi, kemudian pasang selembur <i>stippled wax</i> yang halus pada desain <i>lingual plate</i>, lalu beri <i>finishing line</i>.
13.		Pemasangan sprue dan crucible former Memasang sprue dengan diameter 3,5 mm, kemudian menyambungkan <i>crucible former</i> dengan diameter ± 4 cm.

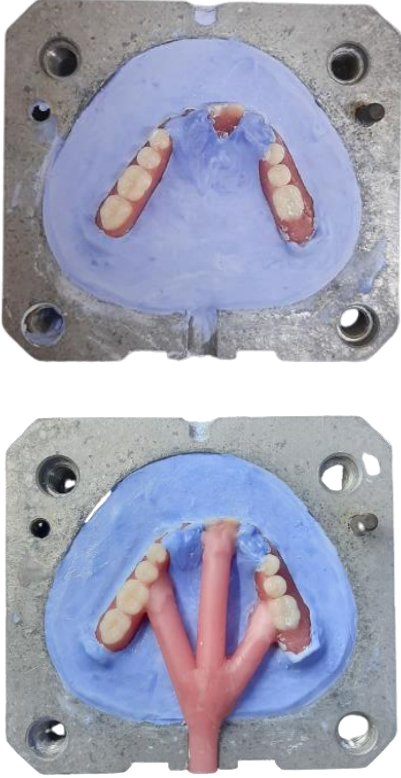
14.		Investing Memposisikan model refraktori pada bumbung tuang kemudian fiksasi model refraktori, kemudian menyiapkan adonan bahan tanam tuang <i>phosphate bonded</i> lalu menuangkannya kedalam bumbung tuang di atas vibrator dan ditunggu hingga <i>setting</i>.
15.		Buang malam dan <i>preheating</i> Buang malam, memasukan <i>casting ring</i> pada mesin <i>furnace</i> dengan suhu 980°C selama ± 30 menit.
16.		Casting Memasukan logam (Co-Cr) kedalam <i>muffle induction casting machine</i> kemudian panaskan. Selanjutnya

		meletakkan <i>investing ring</i> pada mesin casting induksi lalu tekan tombol <i>switch</i> dan logam akan masuk kedalam mould.
17.		<i>Devesting</i> Membongkar bahan tanam tuang
18.		<i>Sandblasting pertama</i> Menghilangkan sisa bahan tanam tuang
19.		<i>Pemotongan sprue</i> Memotong sprue menggunakan <i>cut-off wheel</i> yang diperkuat <i>fibreglass</i> . Sisa sprue dihilangkan <i>abrasive disc</i> .

20.		<i>Finishing</i> Menggunakan <i>abrasive stone</i> untuk membersihkan logam yang berlebih dan bintil pada kerangka logam.
21.		<i>Sandblasting kedua</i> Dilakukan sebelum <i>electropolishing</i>.
22.		<i>Electropolishing</i> <i>Electropolishing</i> dilakukan dengan menggunakan larutan <i>electropolisher</i> dengan tegangan 4 ampere selama 15 menit.
23.		<i>Polishing kerangka logam</i> Menggunakan <i>rubber polishers</i> pada daerah lingual plate, kemudian kerangka logam dipulas

		dengan <i>brush</i> dengan <i>Saphir polishing paste</i> .
24.		Pembuatan galengan gigit Membuat gulungan malam kemudian merekatkan dengan kerangka logam.
25.		Penetapan gigit Setelah dibuatkan galengan gigit, galengan gigit dikembalikan lagi kepada dokter gigi untuk dilakukan penetapan gigit.

26.		Penanaman dalam artikulator
27.		Penyusunan gigi Mempersiapkan anasir gigi, dengan cara anasir gigi dilubangi pada bagian mesial, distal, lingual dan bawah anasir gigi. Penyusunan gigi dimulai dari gigi 31 dan 41, kemudian lanjut pada gigi posterior 34, 35, 36, 37 dan 44, 45, 46. Setelah itu rapikan wax dan buat <i>clasp</i> pada gigi 32, 33, 42 dan 43.

28.		Merapikan model Melepas model dari artikulator, kemudian trimming tepi model serapi mungkin dan grinding gigi yang masih ada yaitu gigi 12,13, 22 dan 23.
29.		Penanaman dalam kuvet Membuat adonan gips biru kemudian tuang pada kuvet dan masukan kerangka logam beserta modelnya ke dalam kuvet. Kemudian gips diolesi menggunakan <i>vaseline</i>. Selanjutnya membuat sprue menggunakan malam merah yang digulung. Kemudian menutup kuvet dan mengisi kuvet bagian atas dan menunggu hingga setting

30.		Buang malam Memasukan kuvet ke dalam air mendidih selama ± 5 menit. Lalu membuka kuvet dan membersihkan malam merah yang tersisa.
31.		Inject Menyalakan mesin, menunggu <i>thermoject</i> mencapai suhu yang diinginkan yaitu 290°C. Kemudian memasukan bahan <i>Biotone</i> dan meletakan kuvet kedalam <i>thermoject</i> kemudian kunci kuvet. Menunggu bahan leleh dan menginject.
32.		Deflasking Membongkar gips

33.		<i>Finishing dan polishing</i> Potong sprue menggunakan <i>carborundum disk</i>, kemudian <i>fitting</i> gigi tiruan, haluskan dan poles.
34.		Hasil akhir

BAB IV

PEMBAHASAN

Telah diterima dari dokter gigi sepasang model kerja rahang atas dan rahang bawah, dengan kehilangan gigi pada 31,34,35,36,37,41,44,45,46 dan 47 yang termasuk Kennedy kelas I modifikasi I. Sesuai Surat Perintah Kerja (SPK) telah dibuatkan gigi tiruan kerangka logam yang dikombinasikan dengan resin termoplastik.

Langkah pertama yang dilakukan sebelum proses pembuatan gigi tiruan kerangka logam yaitu membaca SPK untuk mengetahui jenis pekerjaan sesuai instruksi dokter gigi. Selanjutnya model kerja dirapikan jika terdapat bintil-bintil pada model kerja, kemudian model kerja dibasis, pada bagian tepi basis model kerja dirapikan menggunakan mesin *trimmer*.

Tahap selanjutnya yaitu melakukan *survey* pada model induk, yaitu pada gigi 32, 33, 42 dan 43. Karena pada gigi tersebut akan dibuat cengkeram dengan bahan termoplastik. *Survey* adalah suatu prosedur untuk mengetahui letak kontur terbesar gigi, serta mendapatkan atau menghilangkan daerah *undercut* dari gigi *abutment* dengan alat *surveyor* (Rejeki, 2018). *Survey* dilakukan pada model induk sebelum desain ditetapkan. *Tilting the cast* pada kasus di mana daerah tidak bergigi dibatasi oleh gigi penyangga. Model dimiringkan sehingga penyangga menunjukkan dukungan dan retensi yang baik. Model dipasang pada meja basis dengan bidang oklusal hampir sejajar dengan basis datar *surveyor* (Dewi, dkk. 2018). Setelah dilakukan *survey* kemudian dilanjutkan tahap *blockout*. *Blockout* adalah tahap yang dilakukan untuk menghilangkan daerah *undercut* pada tahap ini

dipergunakan *blocked wax*. Penutupan model malam ini kemudian dipangkas. Pada desain protesa lepasan dukungan kombinasi, pemangkas ini diperbolehkan sedikit melancip (*tapered*), untuk memberikan kebebasan bergerak kerangka logam selama fungsi (Rejeki, 2018; Renfert 2008).

Menentukan desain pada model induk, desain gigi tiruan kerangka logam memerlukan tahap yang terstruktur dan terorganisir dengan baik. Tahap mendesain gigi tiruan kerangka logam adalah mendesain *rest*, konektor mayor, konektor minor, konektor basis gigi tiruan, retainer (direk dan indirek). Kegagalan desain gigi tiruan kerangka logam dapat membahayakan jaringan periodontal dan berperan dalam terjadinya karies pada gigi penyangga karena meningkatkan retensi plak. Hal ini dapat terjadi karena kekurangannya pemahaman konsep dasar dan sistematika dalam mendesain gigi tiruan kerangka logam. Pengetahuan yang baik mengenai prinsip dan tahap desain gigi tiruan kerangka logam diperlukan agar diperoleh gigi tiruan yang optimal (Juanita & Jubhari, 2021).

Selanjutnya dilakukan relief pada model induk yaitu pada daerah kehilangan gigi. Relief adalah tahap pemberian malam di area tertentu pada model induk sebelum di duplikasi, untuk membuat area yang lebih tinggi. Relief bertujuan untuk mencegah tekanan jaringan yang dihasilkan dari rotasi kerangka gigi tiruan, mencegah abrasi pada cetakan dan membuat ruang untuk resin termoplastik. Pembuatan relief menggunakan *casting wax* (Al-Rawi, 2015; Renfert, 2008).

Tahap selanjutnya yaitu persiapan duplikasi, caranya yaitu model induk dibasahi terlebih dahulu supaya tidak mudah menyerap air, kemudian model induk diletakan di dalam flask lalu flask ditutup. Tutup flask direkatkan menggunakan

plastisin agar bahan *agar reversible hydrocolloid* tidak keluar dari flask. Tujuan model induk diduplikasi karena model duplikat akan ikut hancur pada tahap devesting.

Pencairan *agar* pada kasus ini proses duplikasinya menggunakan alat *double boiler*. Caranya yaitu bahan *agar reversible hydrocolloid* dipotong sekecil mungkin agar memudahkan saat mencairkannya. Pada saat pencairannya alat yang digunakan adalah *double boiler*, dimana panci pertama (bawah) diisi air secukupnya. Panci kedua (atas) diisi dengan potongan *agar reversible hydrocolloid*. kemudian kedua panci ditumpuk dan diletakan diatas api (kompor), *Agar reversible hydrocolloid* dipanaskan dan diaduk secara perlahan didalam *double boiler* sampai mencair dan suhu mencapai 92°C, cara mengecek suhu menggunakan termometer. Jika sudah mencapai suhu yang diinginkan *agar reversible hydrocolloid* didiamkan agar suhu menurun sekitar 63°C, hal ini dilakukan supaya *agar reversible hydrocolloid* cair namun tidak melelehkan malam pada model induk. Penuangan bahan *agar reversible hydrocolloid* cair dalam flask, menuangkan *agar reversible hydrocolloid* cair secara perlahan melalui satu sisi lubang pada flask sampai *agar* keluar dari sisi yang lain. Penuangan dilakukan di satu sisi agar gelembung-gelembung udara yang ada di dalam flask bisa keluar dari lubang sisi lainnya. (Void, 1991 ; Wilhelm, 1995)

Setelah cetakan *agar* mengeras, model induk dikeluarkan dari cetakan *agar* diisi dengan adonan bahan tanam tuang. Persiapkan adonan bahan tanam tuang *phosphate bonded*, dengan menakar liquid sesuai aturan pabrik. Kemudian tuang liquid pada bowl dan masukan powder bahan tanam tuang *phosphate bonded* secara

perlahan di atas vibrator. Kemudian diaduk hingga tercampur rata dan pastikan tidak ada gelembung udara yang terjebak. Selanjutnya adonan bahan tanam tuang dituangkan kedalam cetakan *agar hydrocolloid* secara perlahan merata, dilakukan diatas *vibrator* (Al-Rawi, 2015). Setelah adonan bahan tanam tuang *setting* kemudian dilepaskan dari cetakan dengan cara merobek atau mengupas agar. Selanjutnya adonan yang sudah *setting* tersebut disebut sebagai model duplikat atau model refraktori. Model refraktori kemudian dimasukkan kedalam oven selama 20 menit dengan suhu 220°C. Sebelumnya menyiapkan bahan *coating* yaitu *hardener* kemudian model refraktori setelah dioven dicelupkan selama 15 detik secara keseluruhan kedalam cairan *hardener*. Tujuan dari *coating* yaitu untuk mendapatkan permukaan model kerja yang halus menutup pori-pori dan memperkeras permukaan model kerja sehingga pola malam dapat menempel pada model refraktori dengan sempurna (Nallaswamy, 2017).

Pemasangan *wax pattern* pada model refraktori dengan meletakkan sarangan/ *wax grid retentions* yang diletakkan pada daerah yang kehilangan gigi pada edentulous ridge, malam hijau dengan tekstur halus/*stippled wax* dengan ketebalan 0,5 mm diletakkan pada lingual dan dipotong sesuai dengan batas dan desain kemudian *finishing line* dibuat lalu diletakkan di antara *stippled wax* dan *wax grid retentions* kemudian direkatkan supaya hasil tuangan logam tetap lengkap (Renfert, 2008).

Setelah semua pola malam terpasang , tahap selanjutnya yaitu pemasangan sprue. Ukuran diameter sprue yang dipasang adalah 3,5 mm. Pemasangan sprue dilakukan dengan ketinggian sekitar $\pm 5-10$ mm yang diukur dari puncak tertinggi

dari model serta ujung sprue berpusat pada satu titik yang akan menjadi tempat masuknya logam. Sprue ditempelkan pada *wax pattern* dengan ujung yang dipipihkan dan sambungan tidak boleh membentuk sudut tajam agar logam dapat mengalir dengan baik. Kemudian menyambung halus sprue dan *crucible former* dengan diameter ± 4 cm memastikan pada sambungan tidak membentuk sudut tajam supaya logam cair dapat mengalir dengan baik dan *mould* dapat terisi lengkap oleh logam (Naz dkk, 2020 ; Renfert, 2008). Kemudian seluruh permukaan pola malam diulasi dengan *wetting agent*. *Wetting agent* berguna untuk menurunkan tegangan permukaan sehingga bahan tanam dapat melekat pada permukaan model malam (Naz dkk, 2020).

Tahap selanjutnya yaitu penanaman pola malam beserta spruenya kedalam bumbung tuang (*investing*), caranya yaitu dengan meletakkan pola malam di tengah bumbung tuang dan memfiksir model sehingga tidak mengubah posisi model. Selanjutnya yaitu membuat adonan bahan tanam tuang, caranya yaitu bubuk bahan tanam *phosphate bonded* dicampur dengan cairan sesuai aturan pabrik. Adonan bahan tanam tuang diaduk secara merata dan dituangkan kedalam bumbung tuang, dilakukan diatas vibrator supaya tidak ada gelembung udara yang terjebak dan ditunggu hingga setting (Gupta & Kumar 2019). Jika sudah setting dilakukan pembuangan malam sampai malam benar-benar mengalir keluar dan menguap sehingga *mould* benar-benar bersih dari malam. Lalu, bumbung tuang dimasukkan kedalam *preheating furnace* selama ± 30 menit, hingga suhu *furnace* mencapai 980°C , mempertahankan suhu tersebut selama 15 menit sesuai dengan SOP penggunaan bahan tanam *phosphate bonded* (Renfert, 2008). Tahap selanjutnya

yaitu melakukan penuangan logam (*casting*) dengan logam *Cobalt Chromium alloy* (Co-Cr) menggunakan mesin *casting* induksi. Menunggu hingga logam dan *casting ring* suhunya turun mencapai suhu ruang. Hindari merendam *casting ring* yang panas tersebut dengan air dingin, karena hal dapat ini menyebabkan penyusutan pada logam, sehingga hasil akhir dari kerangka logam tidak dapat akurat dan tidak bisa untuk dilakukan *fitting* pada model induk. Setelah *investing ring* dingin selanjutnya dilakukan *devesting*. *Devesting* yaitu membongkar bahan tanam tuang dengan cara menggunakan palu atau tang (Renfert, 2008).

Tahap setelah *devesting* adalah *sandblasting*. *Sandblasting* adalah proses yang dilakukan untuk membersihkan permukaan material. *Sandblasting* dilakukan dengan menembakkan partikel-partikel kecil yang keras dan tajam ke permukaan material dengan kecepatan yang relatif tinggi. Akibat tumbukan oleh partikel-partikel tersebut, material di permukaan mengalami deformasi plastis dan mengalami perubahan kekasaran permukaan. *Sandblasting* dilakukan dengan material *Aluminum Oxide* (Al_2O_3) dengan ukuran 250 μm /60 mesh (Widiyarta 2014; Renfert, 2008).

Setelah kerangka logam sudah bersih dari bahan tanam tuang dilanjutkan dengan pemotongan sprue $\pm 1\text{mm}$ dari kerangka logam potong menggunakan *cut-off wheel* yang diperkuat *fibreglass*, sisa dari sprue dapat dihilangkan *abrasive disc*. Margin konektor transversal dirapikan menggunakan *abrasive stone*, permukaan tepi yang tidak pas dan tajam juga dihaluskan dan dirapikan (Renfert, 2008).

Kemudian dilakukan *sandblasting* kedua, dilakukan dengan *Aluminum Oxide* 125 μm /15 mesh, 3-4 bar setelah permukaan logam bersih dari sisa-sisa

bahan tanam dan oksida logam maka dilakukan tahap selanjutnya yaitu *electropolishing* (Renfert, 2008). *Electropolishing* dilakukan untuk mengurangi selapis tipis dari permukaan logam supaya menghasilkan permukaan kerangka logam yang mengkilap, *electropolishing* dapat menjangkau permukaan yang sulit dijangkau dengan mata bur dan dapat menghaluskan mukosa secara *matte* tanpa harus mengurangi permukaannya. *Electropolishing* dilakukan dalam larutan elektrolit selama 15 menit dengan tegangan 4 Ampere (Carr & Brown, 2016).

Tahap selanjutnya yaitu *polishing*, berbagai jenis *rubber polishers* digunakan untuk memastikan bahwa permukaan sudah dipoles dengan benar. Permukaan mukosa area konektor dipoles dengan *polisoft rubber polishing cylinder* tanpa memberikan tekanan berlebihan. Pada permukaan konektor dipoles menggunakan *rubber polishing cylinder* (Renfert, 2008).

Selanjutnya yaitu tahap pembuatan galengan gigit, galengan gigit digunakan untuk memperoleh oklusi dan artikulasi yang seimbang. Lembaran malam dipanaskan, kemudian digulung dan dibentuk sebuah silinder. Perhatikan bahwa setiap gulungan malam harus melekat satu dengan lainnya. Gulungan dibentuk sesuai lengkung rahang dengan ketinggian 1-2 mm dari gigi yang tersisa. Kemudian galengan gigit dikembalikan kepada dokter gigi untuk menentukan gigitan (Fahmi, 2016).

Kemudian dilakukan pemasangan dalam artikulator, pemasangan dalam artikulator berfungsi untuk memperoleh oklusi dan artikulasi yang seimbang dan sebagai sumber simulator untuk menggerakkan rahang sehingga gigi tiruan yang dihasilkan dapat berfungsi seperti aslinya. Perhatikan garis median model sejajar

dengan garis median artikulator, bidang oklusal dari galengan gigit harus sejajar dengan garis oklusal artikulator dengan bantuan karet gelang serta pin horizontal menyentuh titik potong antara garis median dan insisal insisif rahang bawah (Fahmi, 2016).

Setelah itu dilakukan penyusunan gigi, sebelumnya dibuat *diatorics* yaitu membuat lubang pada anasir gigi mulai dari bagian distal tembus ke mesial kemudian dilanjutkan membuat lubang pada dasar anasir gigi sehingga terbentuk huruf T menggunakan *round bur* dengan tujuan sebagai retensi, karena tidak ada ikatan kimia antara gigi dan bahan termoplastik, ikatan mekanik harus diperoleh (Singh & Gupta, 2012). Penyusunan gigi dimulai dari penyusunan gigi anterior, selanjutnya gigi posterior dengan pedoman dan menyesuaikan dengan gigi rahang atas dan gigi rahang bawah yang tersisa, midline serta oklusi yang baik, sampai tercapai estetik, retensi yang baik (Siagian, 2018).

Dalam penyusunan gigi anterior harus memperhatikan hal-hal seperti, garis median, oklusi gigi anterior. Penyusunan gigi posterior harus memperhatikan garis median, oklusi gigi anterior-posterior, kelas oklusi (Siagian, 2018).

Tahap selanjutnya yaitu pemasangan *clasp* dari malam, untuk mendapatkan estetika yang optimal, logam harus disembunyikan sebanyak mungkin dengan memastikan bahwa lengan *retentive clasp* ditempatkan di sepertiga gingiva mahkota klinis (Shah, 2013). *Clasp* diletakkan dibagian bukal mengelilingi servikal gigi penyangga di sebelah daerah *edentulous*. *Clasp* yang terbuat dari bahan fleksibel berwarna transparan seperti gingiva dibuat mengelilingi leher gingiva dibuat mengelilingi leher gigi praktis tidak dapat dibedakan dari gingiva yang

secara normal ada disekitar gigi. Hal ini sekaligus dapat menutupi resesi gingiva pada gigi penyangga sehingga lebih estetik (Yuliharsini, 2016). Singh (2013) menyatakan sebagai pengganti *clasp* metal, gigi tiruan sebagian lepasan fleksibel memiliki perpanjangan basis yang tipis seperti jari yang diperluas ke undercut dan berfungsi sebagai *clasp*. Fueki et al. (2014) menyatakan *clasp* resin pada gigi tiruan fleksibel menutupi daerah servikal gigi penyangga hingga daerah yang luas pada mahkota maupun akar gigi didesain menjadi bagian dari gingiva (Yuliharsini, 2016).

Selanjutnya dilakukan penanaman dalam kuvet, sebelumnya grinding gigi pada model yaitu gigi 32,33, 42 dan 43. Siapkan gips *type III* aduk hingga rata di atas vibrator agar tidak ada gelembung udara yang terjebak, kemudian tuangkan dalam kuvet bagian bawah dan tanam model, perhatikan undercut. Ditunggu hingga *setting*, kemudian membuat sprue dari gulungan malam merah yang digunakan sebagai jalan masuk bahan termoplastik. Gips diolesi menggunakan *vaseline*. Selanjutnya tutup kuvet bagian atas dan tuangkan adonan gips *type III* hingga penuh, ditunggu hingga *setting*. Buang malam dengan memasukan kuvet kedalam air mendidih ± 5 menit, kuvet dibuka dan dibersihkan celah-celah model dan lubang pada anasir gigi dengan menyiramnya dengan air panas (Singh & Gupta, 2012).

Tahap selanjutnya inject dengan menggunakan mesin *thermoject*. Gips diolesi dengan *Thermoflow* agar gips tidak menempel dengan bahan termoplastik. *Thermoject* dinyalakan dan ditunggu hingga siap selama 18 menit, kemudian menunggu suhu naik hingga 290°C. *Thermoject* disemprot dengan *Silicone Mould Release* selanjutnya memasukan bahan resin termoplastik *Biotone* kedalam

thermoject. Memasukan kuvet kedalam *thermoject*, pastikan kuvet terkunci dan pertahankan suhu 290°C selama 18 menit. *Thermoject* akan menginject secara otomatis, kemudian menunggu *cooling* selama 1 menit. Lalu kuvet diambil dari *thermoject*, ditunggu hingga dingin kemudian dilakukan deflasking (Vertex, Retrieved Maret 23, 2023).

Resin termoplastik memiliki fleksibilitas yang baik sehingga memiliki kemampuan untuk menyesuaikan pada daerah jaringan keras dan lunak sangat baik sehingga retensi lebih alami dan nyaman di mulut. Bahannya juga tembus pandang, sehingga hampir sulit mendeteksinya di mulut. Tidak ada cengkeram yang terlihat pada permukaan gigi saat digunakan sehingga meningkatkan nilai estetik (Melisa, 2021).

Setelah itu dilakukan *finishing*. Prosedur *finishing* yang dilakukan untuk gigi tiruan termoplastik berbeda dari *finishing* resin akrilik. Instrumen akrilik tidak boleh digunakan karena menghasilkan panas dan menyebabkan pembentukan serat dan kekasaran gigi tiruan. Bahan termoplastik, panas tinggi yang dihasilkan saat *finishing* dengan pemangkas akrilik dapat melunakan dan mendistorsi gigi tiruan. Sprue dipotong menggunakan *carborundum disk*. *Finishing* dilakukan dengan *bur valcinate* dan *stone* hijau dan merah, biasanya digunakan untuk *finishing* porselen, gunakan gerakan pemulasan yang cepat dan ringan. Tahap *polishing* dilakukan dengan *pumice*. Campur *pumice* dengan air, tempatkan pada gigi tiruan dan poles sampai mengkilap (Singh & Gupta, 2012).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Pembuatan gigi tiruan kerangka logam Kennedy kelas I modifikasi I dengan kombinasi *clasp* resin termoplastik diawali dengan penerimaan model kerja, *survey* dan *blockout*, membuat desain, pembuatan relief, duplikasi model induk, coating model refraktori, *wax-up*, pemasangan sprue dan *crucible former*, *investing*, buang malam dan *preheating*, casting, *devesting*, *sandblasting*, *finishing*, *electropolishing*, *polishing* kerangka logam, pembuatan galengan gigit, penetapan gigit (dilakukan oleh dokter gigi), penanaman dalam artikulator, penyusunan gigi, pembuatan *clasp* malam, penanaman dalam kuvet, buang malam, *inject*, *deflasking*, *finishing* dan *polishing*.

6.2 Saran

Teknisi hendaknya lebih meningkatkan wawasan dan keterampilan dalam hal pembuatan gigi tiruan kerangka logam rahang bawah Kennedy kelas I modifikasi I dengan kombinasi *clasp* resin termoplastik dengan berbagai bahan sehingga dapat lebih meningkatkan estetikanya dan dapat memuaskan konsumen yaitu dokter gigi. Sehingga dapat terjalin kerja sama yang profesional secara berkelanjutan serta menghasilkan produk yang berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Rawi, S.K. (2015). Preparing master casts for duplication. *Al-Anbar University*, 3(4), 1-7.
- Calvianto, D. (2019). Klasifikasi Kennedy. *Academia*. Retrieved From https://www.academia.edu/11462316/Klasifikasi_Kennedy
- Carr, Alan B. & Brown, David T. (2016). *McCracken's removable partial prosthodontics 13th Ed* (1, 8, 103). Elsevier.
- Dewi, I. D. A. K., Putra, I. G. A. B. A., Altaira, A. C., Wibawa, A. C. L., & Gezardy, P. T. (2018). Surveying dan block out. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati Denpasar. Retrieved From <https://id.scribd.com/document/504694820/65456-SURVEYING-GTSL-1>
- Fahmi, S. A. (2016). Prosedur pembuatan gigi tiruan lengkap. *Scribd*. 4-6.
- Fueki K et al. (2014). Clinical aplication of removable partial dentures using thermoplastic resin-part I: Definition and indication of non-meta clasp dentures. *J of Prosthodontic Research*.58:3-10.
- Gomes, S. G. F., & Cury, A. A. D. B. (2014). Flexible resins: an esthetic option for partially edentulous patients. *RGO Rev Gauch Odontol*. 63(1), 81-86.
- Gupta, V., & Kumar, P. (2019). Single complete maxillary denture with metal denture base-A case report. *Int J Adv Res*. 7(4), 1632-1636.
- Hidayat, T.F. (2018). Prosedur pembuatan partial denture pada kasus bilateral free end menggunakan bahan polyamide resin (study model). KTI Politeknik Kesehatan Jakarta II Jurusan Teknik Gigi. <https://id.scribd.com/document/416605054/Prosedur-Pembuatan-Gigi-Tiruan-Sebagian-Lepasan-Menggunakan-Bahan-Nilon-Termoplastik#>
- Ito, M. Dan Wee, A.G., Miyamoto, T., & Kawai, Y. (2013). The combination of a nylon and traditional partial removable dental prosthesis for improved esthetics: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 109(1):5-8
- Josehang, A. (2018). Perbedaan Kekuatan Ikatan Geser Antara Anasir Gigi Tiruan Akrilik Dan Porselen Dengan Basis Gigi Tiruan Nilon Thermoplastic. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/7676>
- Juanita, M., & Jubhari, E. H. (2021). Designing metal framework partial denture. *Makassar dental journal*. 10(2), 135-141.
- Kaplan, P. (2008). Flexible Removable Partial Dentures: Design and Clasp Concepts. *Dentistry Today*, 27(120), 122-123.

- Klasifikasi Kennedy*. (2021). Infodrg Oct 15, 2021, Retrieved From <https://infodrg.com/klasifikasi-kennedy/>
- Lenggogeny, P., & Masulili, S. L. C. (2015). Gigi tiruan sebagian kerangka logam sebagai penunjang kesehatan jaringan periodontal. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 1(2), 123-129.
- Mareta. (2015). Pemilihan dan penyusunan anasir gigitiruan pada gigitiruan sebagian lepasan. *Scribd*. Retrieved From <https://id.scribd.com/doc/283516202/Pemilihan-Dan-Penyusunan-Anasir-Gigitiruan-Pada-Gigitiruan-Sebagian-Lepasan#>
- Melisa, M. (2022). Treatment of partial edentulous with removable partial denture metal framework combined thermoplastic- a case report. *E-GiGi*. 10(1), 1-5.
- Mendoza. (2012). Fixed prosthodontics. 7th Ed. North Kimberly Drive: Quintessence Publishing Co, Inc; Pp. 16.
- Nallaswamy, D. (2003). *Textbook Of Prosthodontics*, Jaypee Brothers, New Delhi.
- Nallaswamy, D. (2017). The health sciences publisher. *Textbook Of Prosthodontics 2nd Ed*, pp 460-527.
- Nathania, S. (2016). Klasifikasi Kennedy. *Scribd*. Retrieved From <https://id.scribd.com/document/325654598/Klasifikasi-Kennedy>
- Naz, F., Tanvir, H., & Bhatt, J. (2020). Use of a permanent base avoids recurring denture fracture. *SSRG International Journal of Medical Science*. 7(6).
- Ningsih, A. R. (2015). *Perbedaan kekuatan tekanan basis tiruan berbahan termoplastik nilon pada beberapa ketebalan* (pp. 2-6). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Nugrahati, N. (2016). Bidang ilmu prostodonsia klasifikasi kehilangan gigi. Kementerian Riset, Teknologi, Dan Pendidikan Tinggi Universitas Jendral Soedirman. Retrieved From <https://id.scribd.com/document/359800622/Klasifikasi-Kehilangan-Gigi>
- Oetami, S., & Handayani, M. (2021). Gigi tiruan lengkap resin akrilik pada kasus full edentulous. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi)*. 4(2), 53-57.
- Pintadi, H. (2013). Kombinasi gigi tiruan kerangka logam dengan termoplastik. *Jurnal PDGI*. 62(2), 45-47.
- Rangarajan, V dan Padmanabhan, T.V. (2017). *Textbook of Prosthodontic 2nd ed*. India: Elsevier: 65-Ca75.
- Rejeki, P. (2018). *Gigi tiruan sebagian kerangka logam* (pp.1-27). Denpasar: Universitas Udayana.

- Renfert, G. (2008). Model casting technique. *Analysis, Planing, and Manufraturer*. Retrieved From http://www.renfert.com/fileadmin/content/pdfs/Fibeln/Modellgussfibel/Mo dellgussfibel_gb.pdf
- Sari, R & Sultan, F. (2021). Perawatan edentulous klas I applegate kennedy dengan gigi tiruan sebagian lepasan resin akrilik. *JIKG (Jurnal Kedokteran Gigi)*. 4(2). 35-40
- Setyowati, O., Sujati., & Wahjuni, S. (2019). Pattern of demand for making dentures at dental laboratory in surabaya city, Indonesia. *Jurnal of Vocational Health Studies*. 3(1), 1-5.
- Shah, R.M., & Aras, M.A. (2013). Estetics in removable partial denture- a review. *Kathmandu niv Med J*. 44(4). 344-348.
- Siagian, K. V. (2018). Buku ajar gigi tiruan sebagian lepasan kasus kehilangan gigi sebagian lepasan kompleks universitas sam ratulangi manado. Retrieved From <https://inspire.unsrat.ac.id/uploads/daring/berkas/2018-05-03berkas1981123120081220036.pdf>
- Singh, K., & Gupta, N. (2012). Injection molding technique for fabrication of flexible prosthesis from flexible thermoplastic denture base materials. *World Journal of Dentistry*. 3(4), 303-307.
- Tenggara, S. (2014). *Gigi tiruan kerangka logam rahang bawah*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Thressia, M. (2015). Proses pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan dari bahan kombinasi logam dan akrilik. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 1(3), 1-4.
- Veeraiyan, D., Ramalingam, K., dan Bhat, V. (2003). *Textbook of Prosthodontics*. New Delhi: Jaypee Brothers
- Vertex ThermoJect22 Instructions for use. Retrieved Maret 23, 2023, from <https://www.flava.cz/download/%5b318%5d%20Thermoject%2022%20navod%20E%20N.pdf>
- Void, Joyce D. (1991). Dental laboratory technology: removable prosthodontics, Volume 2. P.201 Retrieved From https://books.google.co.id/books?id=wE9qAAAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Wada, J., Fueki, K., Yatabe, M., Takahashi, H., dan Wakabayashi, N. A. (2015). Comparison of the fitting accuracy of thermoplastic denture base resins used in non-metal clasp dentures to a conventional heat-cured acrylic resin. *Acta Odontol Scand*. 73(1):33-7.
- Wahjuni, S., & Mandanie, S.A. (2017). Fabrication of combined prosthesis with castable extracoronal attachments (laboratory procedure). *Journal of Vocational Health Studies*. 1(2), 75-81.

- Wardhani, P. (2020). *Desain gigi tiruan sebagian lepasan resin akrilik (literature review)* (pp.1-37). Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Widiyarta, I. M., Parwata, I. M., & Lokantara, I. P. (2014). Kekerasan permukaan baja karbon sedang akibat proses sandblasting dengan variasi tekanan dan sudut penyemprotan.. *Jurnal Energi dan Manufaktur*. 7(1), 176-182.
- Wilhelm, M. W., Andres, C. J., Brown, D. T., & Munoz, C. A. (1995). A comparison of three methods for preparing reversible hydrocolloid duplicating material. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*, 74(6), 557-562.
- Yuliharsini, S., & Syafrinani. (2016). Gigi tiruan sebagian lepasan kerangka logam kombinasi bahan fleksibel sebagai upaya memenuhi kebutuhan estetik pada penyangga dengan resesi gingiva (laporan kasus). *Jurnal B-Dent*. 3(1), 9-17.