

Designing metal framework partial denture

Mendesain gigi tiruan sebagian kerangka logam

¹Mariska Juanita, ²Eri Hendra Jubhari

¹Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Prostodonsia

²Departemen Prostodonsia

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

Corresponding author: Mariska Juanita, E-mail: mariskajuanita@gmail.com

ABSTRACT

The number of partially edentulous adults is increasing, and many patients will require replacement of missing teeth. Although current treatment options also include fixed partial dentures and implants, removable partial dentures (RPDs) can have advantages and are widely used in clinical practice. However, a significant need exists to advance materials and fabrication technologies because of the unwanted health consequences associated with current RPDs. The RPDs consists of many components, such as major and minor connector, direct and indirect retainer, also rests. The variety of anatomic considerations related to oral conditions may affect selection of these components. The objective of this review is to discuss data related to RPDs design and factors affecting its selection. It was concluded that prosthodontists need to fully understand the basic of RPDs design principles and should be familiar with those structures.

Keywords: removable partial denture, connector, retainer, rest

ABSTRAK

Jumlah orang dewasa yang kehilangan beberapa gigi mengalami peningkatan, dan umumnya membutuhkan penggantian gigi yang hilang. Meskipun pilihan perawatan prostetik saat ini mencakup gigi tiruan cekat dan implan, gigi tiruan sebagian lepasan kerangka logam memiliki keuntungan dan digunakan secara luas dalam praktik klinis. Gigi tiruan sebagian lepasan memiliki beberapa komponen, seperti konektor mayor dan minor, retainer *direct* dan *indirect*, serta *rest*. Berbagai pertimbangan anatomi yang terkait dengan kondisi mulut dapat mempengaruhi pemilihan komponen ini. Tujuan dari tinjauan ini adalah untuk membahas desain gigi tiruan sebagian lepasan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihannya. Disimpulkan bahwa spesialis prostodonsia perlu memahami sepenuhnya dasar prinsip desain GTSL serta harus terbiasa dengan struktur tersebut.

Kata kunci: gigi tiruan sebagian lepasan, konektor, retainer, rest

Received: 10 January 2021

Accepted: 1 June 2021

Published: 1 August 2021

PENDAHULUAN

Jumlah pasien yang mengalami kehilangan gigi sebagian semakin meningkat seiring dengan usia populasi yang bertambah pada negara berkembang.¹ Peningkatan proporsi ini sebagai akibat dari usia harapan hidup yang bertambah, peningkatan jumlah manula, serta kecenderungan perubahan kondisi rongga mulut seseorang dari edentulus totalis menjadi hanya edentulus parsialis.²

Survei Kesehatan Gigi pada tahun 2009 menyatakan bahwa satu dari lima orang dewasa di *United Kingdom* menggunakan gigi tiruan lepasan, yaitu 6% untuk kasus edentulus totalis dan 13% untuk kasus edentulus parsialis. Peningkatan kesadaran akan kesehatan gigi dan mulut menyebabkan peningkatan kebutuhan perawatan kasus kehilangan gigi.² Gigi tiruan sebagian lepasan dalam hal ini kerangka logam (GTSKL) merupakan salah satu pilihan dari beberapa pilihan perawatan untuk mengganti gigi yang hilang pada kasus edentulus parsialis untuk mengembalikan fungsi dan estetik secara efektif.³

Kondisi rongga mulut yang bervariasi pada tiap individu menjadi tantangan tersendiri bagi dokter gigi

dalam merencanakan perawatan.⁴ Kesuksesan GTSKL sangat bergantung dari tingkat kesulitan kasus, persepsi pasien terhadap gigi tiruannya, serta kemampuan dokter gigi untuk memilih dan mendesain secara adekuat komponen GTSKL.³

Berdasarkan tingkat kesulitan klinis dan kompleksitasnya, GTSKL dikategorikan atas *straightforward*, *advanced* dan *complex*. Tipe *straightforward* yaitu pada kasus daerah edentulus yang kedua sisinya dibatasi oleh gigi alami (*bounded saddle*) dengan jaringan mulut yang stabil dan sehat.⁵ Tipe *advanced* yaitu pada kasus *free-end* unilateral atau bilateral, mengganti gigi depan dan restorasi *anterior guidance*. Kasus yang termasuk *complex denture* yaitu kehilangan gigi yang memerlukan rehabilitasi oklusi, perubahan dimensi vertikal, kerusakan periodontal, *precision attachments*.^{4,5} Desain GTSKL yang tepat harus berdasarkan aplikasi prinsip biologis dan mekanis agar jaringan pendukung gigi tiruan, gigi penyangga dan jaringan lunak di sekitarnya, mampu menahan gaya fungsional pada gigi tiruan.⁶

Pendekatan desain berdasarkan prinsip biomekanis yaitu berfokus pada besar tekanan kunyah yang akan diterima gigi tiruan, gaya yang diterima gigi penyangga

harus mampu dikontrol oleh *rest* dan distribusi gaya pada gigi penyangga harus sepanjang sumbu aksis dari gigi tersebut.¹

Kegagalan desain dari GTSKL dapat membahayakan jaringan periodontal dan berperan dalam terjadinya karies pada gigi penyangga karena meningkatkan resensi plak.² Hal ini dapat terjadi karena kurangnya pemahaman konsep dasar dan sistematika dalam mendesain GTSKL. Pengetahuan yang adekuat mengenai prinsip dan tahapan desain GTSKL diperlukan agar diperoleh gigi tiruan yang optimal.⁴

TINJAUAN PUSTAKA

Desain GTSKL 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 GTSKL lainnya. Tahap mendesain GTSKL adalah *rest*, konektor mayor, konektor minor, konektor basis gigi tiruan, retainer (direk dan indirek).¹ Pengetahuan dan pemahaman tentang prinsip bidang miring dan ungkitan (*lever*) sangat berguna pada tahap desain GTSKL.⁷

Biomekanik desain GTSKL: bidang miring

Bidang miring pada dasarnya merupakan bidang datar pada sudut tertentu, seperti lereng. Bidang miring dapat dengan mudah menerima beban dibandingkan bidang datar tanpa kemiringan. Sudut dari bidang miring menentukan jumlah usaha yang diperlukan untuk mengangkat beban. Semakin tinggi sudut atau kemiringan suatu bidang, maka semakin besar usaha yang diperlukan. Pergerakan ini juga memberikan gaya lateral pada objek dan juga bidang miring.^{7,8}

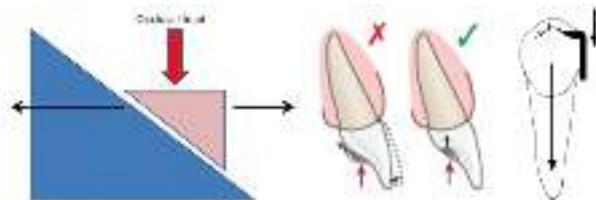
Gigi anterior memiliki permukaan lingual/palatal yang secara anatomis menyerupai bidang miring. Jika *rest* diposisikan pada permukaan lingual dari gigi anterior, permukaan anatomis yang menyerupai lereng akan bertindak sebagai bidang miring.⁷ Aplikasi gaya vertikal pada objek di bidang miring, vektor dari gaya ini menyebabkan pergerakan dari *rest* dan gaya lateral pada gigi (Gambar 1).^{8,10}

Implikasi dari prinsip ini yaitu *rest seat* harus disiapkan dengan baik agar mampu menyebarkan gaya yang diterima ke sepanjang sumbu vertikal gigi untuk mencegah gaya lateral. Penempatan *rest* pada singulum gigi kaninus lebih disarankan dibandingkan gigi anterior lain karena luas permukaan akar gigi kaninus lebih resisten terhadap gaya lateral yang ditimbulkan.^{6,7}

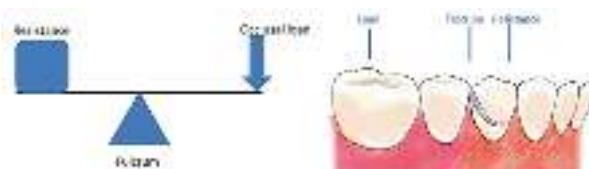
Ungkitan (*lever/leverage*)

Lever merupakan pesawat sederhana yang terdiri atas batang yang kaku, dan berputar pada fulkrum yang menetap. Rotasi lever terjadi di sekeliling fulkrum dan

bersama gaya yang diperoleh (*effort*) menghasilkan gaya (*resistance*) yang disebut prinsip ungkitan. Gigi tiruan mengalami rotasi di sekitar fulkrum saat mengalami pergerakan dari *basal seat*.⁷ Tahanan atau resistensi saat pergerakan rotasi diperoleh dari retainer direk atau permukaan *guiding plane* serta fulkrum merupakan permukaan gigi seperti *occlusal rest* dan input gaya merupakan gaya oklusal atau gravitasi.⁸



Gambar 1 Skema bidang miring.^{7,9,10}



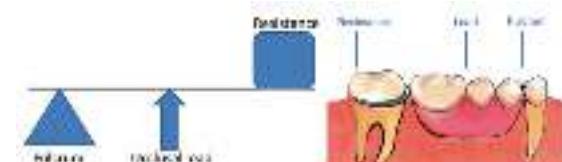
Gambar 2 Skema ungkitan kelas I.⁷

Ungkitan berdasarkan posisi fulkrum, *effort* dan resistensi gaya diklasifikasikan atas tiga tipe. Lever kelas I. fulkrum berada di tengah input gaya dan resistensi (Gambar 2). Pergerakan menyerupai jungkit jungkit terjadi pada tipe ungkitan ini. Tipe ini efisien apabila gaya output (resistensi) akan diangkat dengan sedikit input gaya (*effort*).⁷

Ungkitan kelas II, resistensi atau tahanan berada di antara input gaya dan fulkrum (Gambar 3). Ungkitan kelas I dalam desain GTSKL dapat menyebabkan torsi pada gigi penyangga, sehingga ungkitan kelas II ini lebih disarankan untuk diterapkan, terutama pada kasus edentulus parsialis kelas I dan II Kennedy.⁸ Penempatan *rest* pada daerah mesioklusal gigi penyangga paling distal berfungsi sebagai fulkrum, dan cengkeram bar berperan sebagai tahanan atau resistensi di bawah gaya oklusal atau gravitasi (*effort*). Tipe ungkitan ini meminimalkan pergerakan perluasan distal basis gigi tiruan sehingga mencegah gigi penyangga mengalami torsi.⁷



Gambar 3 Skema ungkitan kelas II.⁷



Gambar 4 Skema ungkitan kelas III.⁷

Ungkitan kelas III menempatkan input gaya di antara fulkrum dan tahanan (resistensi) seperti pada Gambar 4. Tipe ungkitan ini diterapkan pada desain GTSKL dukungan gigi, yaitu dengan penempatan *rest* di disto-oklusal sebagai fulkrum pada gigi penyangga sisi mesial daerah edentulus dan cengkeram *circumferential* pada gigi penyangga sisi distal area edentulus.⁷

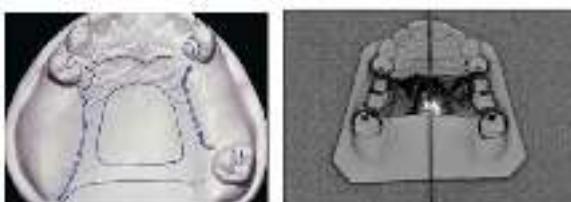
Desain GTSKL rahang atas: *occlusal rests*

Perluasan, posisi, dan lebar *rest* digambar dan ditegaskan batasannya secara jelas pada setiap gigi yang akan ditempatkan *rest* (Gambar 5).¹ *Rest* pada gigi molar untuk GTSKL dukungan gigi harus meluas paling kurang hingga ke tengah gigi untuk memastikan giga oklusi diarahkan sepanjang sumbu panjang gigi. Model diagnostik yang dipasang dengan catatan relasi maksilomandibula yang sesuai diperlukan untuk menentukan desain dan posisi *rest* yang tepat.^{7,8}

Rest yang membulat dipreparasi untuk memungkinkan gerakan rotasi murni pada bagian perluasan distal gigi tiruan selama berfungsi.⁸ *Rest* pada gigi premolar untuk GTSKL dengan ekstensi distal ditempatkan pada sisi mesial gigi untuk mencegah terjadinya rotasi dari gigi penyangga.^{1,4} Prinsip dasarnya yaitu apabila jenis dukungan gigi tiruan berasal dari gigi penyangga, maka *rest* ditempatkan sedekat mungkin atau berbatasan langsung dengan daerah edentulus. Desain GTSKL dengan dukungan gigi-mukosa (ekstensi distal), *rest* harus ditempatkan menjauhi daerah edentulus.⁴



Gambar 5 Desain GTSKL rahang atas; tahap 1a penempatan *rest* pada posisi yang diindikasikan. Sisi kiri merupakan dukungan gigi, *rest* meluas di tengah gigi; sisi kanan merupakan perluasan distal, sehingga *rest* di mesial gigi penyangga; b *rest* pada gigi anterior didesain terbuka pada bagian tengah untuk memudahkan penempatan *rest* dan pembersihan debris.¹



Gambar 6 Tahap desain GTSKL rahang atas; tahap 2 desain konektor mayor. Pada kasus ini, tipe konektor mayor yang digunakan yaitu anteroposterior palatal strap.¹ Tepi konektor mayor harus tegak lurus melewati garis tengah palatal (90°)⁶

Rest untuk gigi kaninus diposisikan di area yang paling memungkinkan untuk penempatan *rest* dan tidak menghalangi oklusi dengan gigi antagonis. Posisi

rest ditentukan oleh model diagnostik yang telah difiksasi. Bagian tengah *rest* harus terbuka (Gambar 5b) untuk memungkinkan dokter mengetahui apakah *rest* telah diposisikan dengan tepat pada hasil preparasi *rest seat*. Desain ini juga memungkinkan pembersihan debris yang adekuat di sekitar *rest*.¹

Konektor mayor

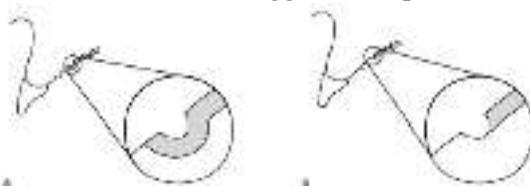
Desain konektor mayor harus mampu menghubungkan elemen *rest* dan area edentulus dengan bahan yang kaku untuk mengontrol distribusi tekanan serta mempertahankan posisi gigi penyangga. Batas anterior dari konektor mayor tipe strap ditempatkan pada area yang landai dari *ridge* untuk mengurangi ketebalan dan menyatu dengan pola rugae palatina tetapi tidak melebihi posterior slope dari rugae palatina.^{1,6}

Batas posterior konektor mayor tipe strap tidak boleh melewati garis vibrasi dari palatum. Batas konektor mayor didesain hampir mencapai area *hamular notch*. Garis akhir dari sisi *tooth-borne* diposisikan untuk memudahkan penempatan gigi artifisial dan memungkinkan penempatan resin akrilik yang akan melekat dengan kerangka logam (Gambar 6).¹

Pada sisi edentulus, di perluasan distal, strap diposisikan ke arah tengah palatum untuk meningkatkan penutupan *ridge* edentulus. Hal ini meningkatkan dukungan bagi gigi tiruan dan memudahkan *reline* pada area perluasan distal gigi tiruan. Konektor mayor tipe anteroposterior palatal strap mengoptimalkan rigiditas dari kerangka logam, memungkinkan terjadinya *cross-arch stabilization* dan mampu mendistribusikan gaya fungsional lateral dengan merata.^{1,6}

Konektor minor dan plat proksimal

Konektor minor yang terhubung dengan plat proksimal didesain meluas hingga menutupi batas antara



Gambar 7 Batas tepi konektor mayor dengan rugae palatina; a salah, b benar—tidak melewati *posterior slope* dari rugae.⁶



Gambar 8a Tahap 3. Desain plat proksimal meluas dan menutupi batas gigi-gingiva dan meluas pada jaringan hingga 2 mm; b garis merah adalah batas area gigi tiruan yang akan di-tuang dengan bahan logam. Pada sisi palatal, batas kerangka logam yaitu 5-6 mm menjauhi tepi gingiva (panah).¹

gigi-jaringan dan harus meluas ke jaringan paling sedikit sebanyak 2 mm (Gambar 8a).¹ Konektor minor juga berfungsi untuk menghubungkan *rest* dan konektor mayor. Bagian plat proksimal dari konektor minor yang bersentuhan dengan gigi di batas antara gigi-jaringan, berfungsi sebagai komponen resiprokal atau tahanan terhadap gaya torsi lateral pada gigi tiruan karena area ini paling dekat dengan perlekatan gigi ke tulang.^{8,11} Perlu diingat bahwa desain kerangka logam pada sisi palatal harus menjauhi servikal atau batas antara gigi-jaringan/gingiva (Gambar 8b).

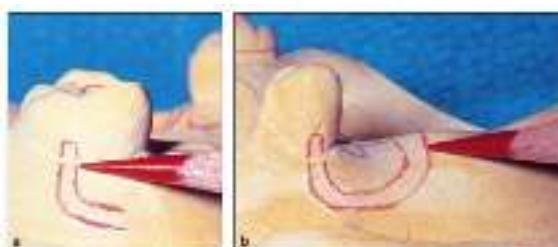
Konektor basis gigi tiruan

Konektor basis gigi tiruan didesain untuk memungkinkan penempatan gigi artifisial secara tepat. Konektor yang mengganggu penempatan gigi artifisial dapat menyebabkan pemendekan gigi artifisial premolar, sehingga mengganggu estetik.^{1,8} Perubahan ukuran gigi artifisial menjadi lebih kecil secara tidak tepat akan menyulitkan perlekatan dengan resin akrilik basis gigi tiruan. Oleh karena itu, konektor basis gigi tiruan ditempatkan di puncak dan sisi lingual dari *ridge* menjauhi permukaan fasil (Gambar 9).¹

Perhatikan bahwa konektor pada regio posterior sisi edentulus cenderung berada pada sisi palatal dan menjauhi puncak tuberositas karena terbatasnya ruang di area ini. Garis akhiran ganda (garis internal dan eksternal) pada model menunjukkan batas yang akan membentuk perlekatan antara resin akrilik dan logam.¹



Gambar 9 Desain GTSKL rahang atas. Tahap 4. Konektor basis diposisikan pada puncak ridge atau sedikit ke lingual, terutama pada area tuberositas agar tidak menghalangi pemasangan gigi artifisial.¹



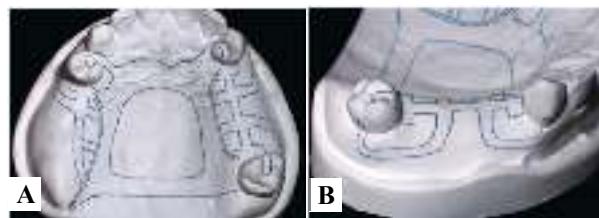
Gambar 10 Tahap desain GTSKL. Tahap 5a lengan retentif retainer diposisikan pada area undercut yang diinginkan, b retainer didesain untuk terhubung dengan konektor basis.¹

Retainer

Penempatan lengan retentif dari retainer ditentukan oleh kontur gigi penyanga dan pola pergerakan

gigi tiruan saat aktivitas fungsional. Lengan retentif diposisikan terlebih dahulu dan didesain untuk melewati batas gigi-jaringan dengan sudut tertentu dan berlanjut ke arah sejajar sumbu gigi (Gambar 10).^{1,6} Bagian ini meluas ke batas mukogingiva, lalu ke arah horizontal (Gambar 10a). Retainer disambungkan ke konektor basis gigi tiruan agar tidak mengganggu posisi gigi tiruan (Gambar 10b).¹

Jika dilihat dari aspek fasil, retainer yang terhubung dengan konektor basis gigi tiruan terletak di area interproksimal konektor yang akan dilekatkan gigi artifisial (Gambar 11a). Desain ini tidak akan mengganggu penempatan gigi artifisial dan lebih estetik karena memungkinkan penempatan gigi artifisial dengan panjang dan kontur yang sesuai (Gambar 11b).^{1,10}



Gambar 11A Retainer melewati batas gigi-mukosa dalam arah vertikal dengan sudut tertentu ke batas mukogingival sebelum ke arah horizontal, **B** Retainer dihubungkan dengan konektor basis gigi tiruan pada area interproksimal yang nantinya akan ditempati gigi artifisial.¹

Desain GTSKL rahang bawah: *occlusal rests*

Rest memberikan dukungan dan menjadi titik kontrol antara gigi penyanga dan gigi tiruan sehingga penempatannya ditentukan di awal tahapan desain. Jika *rest* insisal dibutuhkan, misalnya pada gigi kaninus kanan, desain dibuat menutupi dan mengembalikan seluruh area fungsional. *Rest* mesial dan distal pada premolar kiri dapat digabung untuk meningkatkan kekuatan karena area tersebut tidak terdapat oklusi (Gambar 12).¹ *Rest* pada premolar kanan ditempatkan pada sisi mesial karena gigi penyanga berbatasan langsung dengan daerah edentulous, pada perluasan distal. *Rest* pada gigi molar diperluas hingga tengah gigi agar gaya oklusal langsung tersalur ke sepanjang aksis gigi penyanga.^{1,5}



Gambar 12 Tahap desain GTSKL rahang bawah; **A** tahap *occlusal rest* ditempatkan pada gigi yang telah ditentukan, pada kasus *free end*, penempatan rest menjadi patokan garis fulkrum (aksis rotasi); **B** contoh desain bar lingual, **C** desain plat lingual menutupi batas gigi-jaringan hingga sepertiga servikal gigi untuk menahan ungkitan gaya lateral saat aktivitas fungsional.¹

Konektor mayor

Kekakuan konektor mayor rahang bawah sulit diperoleh. Ketebalan yang cukup diperlukan agar konektor mayor menjadi lebih kaku dan mampu menghubungkan elemen GTSKL lainnya.^{4,11} Jika lingual bar menjadi pilihan saat desain gigi tiruan, konektor tipe ini harus ditempatkan pada area *unattached mucosa* dan menjauhi batas gigi-jaringan. Perluasan bar di area lingual dapat dilakukan untuk mencapai ketebalan yang cukup agar konektor mayornya kaku.⁸ Desain lingual bar harus 2-4 mm menjauhi margin gingiva, dan bar harus memiliki ketinggian 4 mm. (Gambar 12b). Dasar mulut yang dangkal tidak memungkinkan desain konektor mayor tipe lingual bar sehingga lingual plate menjadi alternatif desain pada kasus ini (Gambar 12c).¹

Konektor minor dan plat proksimal

Plat proksimal dari konektor minor harus diposisikan untuk menutupi sisi proksimal gigi dan meluaskan hingga ke mukosa dari batas gigi-jaringan minimal 2 mm. Desain pada area lingual, batas kerangka logam harus menjauhi margin gingiva (Gambar 13). Batas superior lingual bar berada 3-4 mm dari margin gingiva. Konektor minor didesain melewati batas gigi-jaringan pada sudut yang tepat.¹

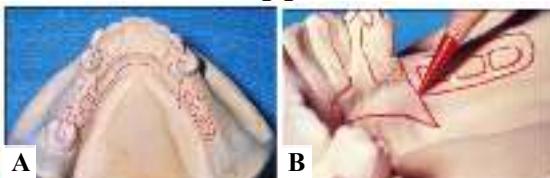


Gambar 13 Desain konektor minor pada GTSKL rahang bawah¹

Konektor basis gigi tiruan

Konektor basis gigi tiruan ditempatkan di puncak lingir dan mengarah ke sisi lingual untuk meminimalisasi intervensi saat penempatan gigi artifisial (Gambar 14A). Pada perluasan distal, area yang menjadi perhatian khusus adalah daerah yang berhubungan dengan konektor mayor (Gambar 14B).¹ Area ini harus memiliki ketebalan yang adekuat untuk menghindari fraktur. Posisi garis batas eksternal di area ini tegas dan meruncing ditempatkan pada sisi distal gigi dan mengarah ke bagian edentulus.⁶

Pada sisi dukungan gigi, konektor mayor membentuk batas inferior dari gigi tiruan untuk memberi ke-



Gambar 14A Konektor basis gigi tiruan ditempatkan pada puncak lingir dan pada lingual agar memberi tempat bagi gigi artifisial, **B** batas antara konektor mayor dan konektor basis gigi tiruan¹

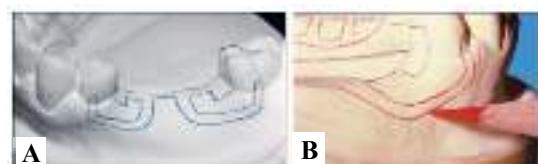
kuatan maksimal dengan ketebalan yang minimal dan menjadi tempat perhubungan konektor gigi tiruan dan area *external finish line* (Gambar 15).¹



Gambar 15 Batas tepi inferior basis gigi tiruan yang terhubung dengan konektor mayor¹

Retainer

Retainer didesain dan diposisikan untuk memberi retensi yang diperlukan dan memungkinkan insersi gigi tiruan. Pada rahang bawah, kontur dari jaringan pada permukaan fasial dapat menunjukkan adanya undercut yang memerlukan perluasan vertikal yang lebih pendek dari retainer sebelum penempatan elemen horizontal (Gambar 16).¹ Perlekatan frenulum bukalis yang tinggi dapat menggunakan retainer *wrought-wire* atau dengan retainer *suprabulge*.¹⁰



Gambar 16A Desain retainer pada GTSKL rahang bawah yang melekat pada konektor gigi tiruan dengan mempertimbangkan kontur tulang alveolar **B** posisi dan perlekatan frenulum bukalis dan topografi jaringan lunak memerlukan komponen horizontal¹

PEMBAHASAN

Desain GTSKL mengutamakan penerapan prinsip *hygienic* pada enam elemen, yaitu gigi yang akan diganti, dukungan, konektor mayor, retensi, antirotasi, dan resiprosi.⁵ Gigi tiruan sebagian lepasan, baik akrilik ataupun kerangka logam akan menjadi lebih nyaman bagi pasien apabila penerapan prinsip *hygienic* secara optimal dilakukan pada enam elemen ini.^{5,8}

Gigi yang akan diganti

Tujuan desain GTSKL, yaitu mengganti gigi yang memiliki fungsi dan estetik, tidak harus mengganti sesuai dengan seluruh jumlah gigi yang hilang. Pada tahap perencanaan GTSKL dengan kasus edentulus gigi anterior, tahap *try-in* gigi anterior sebaiknya dilakukan segera mungkin, karena mempertimbangkan fungsi estetik dapat mempengaruhi arah insersi dari gigi tiruan.⁵ Pada kasus *free-end*, penambahan gigi artifisial yang tidak berperan dalam aktivitas fungsional berakibat pada peningkatan tekanan oklusi pada area edentulus.⁸

Dukungan (*support*)

GTSKL harus sebisa mungkin stabil dan mengurangi potensi pergerakan gigi tiruan saat digunakan.

Dukungan yang adekuat pada setiap sadel dan desain keseluruhan diperlukan untuk memperoleh gigi tiruan yang stabil. Gigi alami yang masih sehat merupakan pemberi dukungan yang ideal bagi gigi tiruan.¹⁰

Preparasi *rest seat* dilakukan pada gigi yang sehat untuk memastikan tekanan oklusi yang diterima gigi tiruan disalurkan ke gigi penyangga.⁸ Jaringan lunak lebih rentan mengalami perubahan dibandingkan dengan gigi, serta tulang alveolar pada area edentulus rentan mengalami resorpsi di bawah tekanan. Penyebaran tekanan pada gigi tiruan harus seluas mungkin pada dukungan jaringan lunak.⁵

Sadel gigi tiruan harus didukung oleh jumlah gigi yang sama dengan gigi yang akan diganti, terutama kasus *bounded saddle*.⁵ Pada kasus *free-end*, dukungan dapat diperoleh dari bagian tertentu jaringan lunak. Basis gigi tiruan rahang diperluas hingga melewati tuberositas maksilaris, dan pada rahang bawah basis diperluas hingga 1/3-2/3 retromolar pad.^{5,7,10}

Konektor mayor

Konektor mayor merupakan komponen utama dari GTSKL yang memberi dukungan bagi gigi tiruan sehingga harus bersifat kaku dan kuat. Konektor mayor harus menerapkan prinsip *hygienic* yaitu konektor terhubung langsung dengan sadel dan menghindari kontak yang tidak diperlukan pada gigi penyangga.⁵

Perlu diingat bahwa konektor mayor yang lebih tipis dan luas lebih nyaman bagi pasien dibandingkan dengan konektor mayor yang tebal dan tidak lebar.¹² Hal ini bertentangan dengan pernyataan Gad³ bahwa penutupan jaringan yang minimal dengan mengurangi lebar serta menambah ketebalan konektor mayor merupakan metode yang tepat untuk meningkatkan rigiditas element tanpa mempengaruhi fonetik dan kenyamanan pasien.³ Hal ini kembali ke preferensi dari pasien.

Retensi

Cengkeram merupakan elemen retentif utama pada GTSKL. Desain GTSKL minimal menggunakan dua cengkeram, penempatannya harus strategis dan dikombinasikan dengan antirotasi agar menghasilkan desain yang efektif.⁵ Pasien biasanya terganggu bila penempatan cengkeram mengganggu estetik, sehingga penempatan cengkeram *suprabulge* pada regio anterior biasanya tidak disarankan.¹²

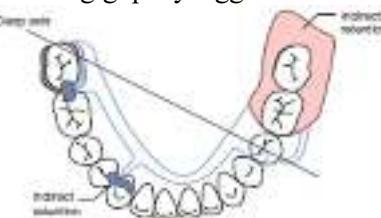
Antirotasi (retainer indirek)

Dua cengkeram membentuk garis imajiner atau

aksis diantaranya, jika penempatan cengkeram dan rest strategis, maka pergerakan gigi tiruan terhadap sumbu tersebut akan berkurang.⁵ Penempatan retainer indirek sebaiknya tegak lurus dari garis fulkrum atau aksis rotasi atau sebagai alternatif, menjauhi garis fulkrum.^{5,12}

Resiproksi

Kemampuan cengkeram menahan defleksi saat dilepaskan dari undercut gigi menentukan efektivitas dari cengkeram itu sendiri.⁵ Defleksi cengkeram pada area retentif memberi gaya lateral pada gigi alami sehingga diperlukan komponen resiprokal agar tidak terjadi pergerakan gigi penyangga.⁸



Gambar 17 Skema aksis rotasi dan penempatan retainer indirek⁹

Prinsip dasar ini diaplikasikan dengan meminimalisir desain dan penempatan elemen yang berlebih untuk alasan kebersihan serta menghindari penutupan gingiva yang tidak perlu atau penekanan margin gingiva.⁵ Adaptasi basis yang baik memungkinkan distribusi tekanan yang baik juga. Hindari kontak yang berlebih pada gigi tiruan serta saat beroklusi pastikan tidak terjadi intervensi ataupun penambahan dimensi vertikal akibat penempatan *rest*.^{8,10}

Elemen lain yang perlu menjadi perhatian dalam desain GTSKL yaitu *guiding plane*, merupakan dua atau lebih permukaan vertikal yang paralel dari gigi penyangga.^{5,8} Fungsi dari *guiding plane* yaitu menyediakan jalur untuk melepas dan memasang gigi tiruan, memastikan komponen resiprokal, stabilitas dan retentif dapat berfungsi dengan baik, meminimalkan kemungkinan makanan tersangkut di antara gigi penyangga dan komponen gigi tiruan.⁸

Yang dapat disimpulkan, yaitu dokter gigi harus mampu memilih dan menempatkan elemen GTSKL saat tahap desain dengan tepat dan strategis agar memenuhi kriteria rigiditas, retensi, dukungan serta stabilitas gigi tiruan. Estetik, orientasi permukaan oklusal pasien, integritas lengkung dan morfologi gigi yang tersisa, jenis dukungan bagi gigi tiruan, kebutuhan modifikasi gigi penyangga serta penggunaan elemen retentif tambahan merupakan pertimbangan yang dapat mempengaruhi desain dari GTSKL.^{4,8}

DAFTAR PUSTAKA

- Chang TL, Orellana D, Beumer III J. Kratochvil's fundamentals of removable partial dentures. Berlin: Quintessence publishing; 2019.
- Campbell SD, Cooper L, Craddock H, Hyde TP, Nattress B, Pavitt SH, et al. Removable partial dentures: The clinical

- need for innovation. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2017;118(3):273–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosthet.2017.01.008>
3. Gad MM. Removable partial denture designing: variation of hard and soft tissue anatomy and maxillary major connector selection. *Int J Dent Oral Sci* 2017;4:457–63.
 4. Mosharraf R. A systematic method for designing removable partial denture framework. *J Indian Prosthodont Soc* 2008;8 (4):192–4.
 5. Stilwell C. Revisiting the principles of partial denture design. *Dental Update* 2010: 682-90.
 6. Phoenix R, Cagna D, DeFreest C. Stewart's clinical removable partial prosthodontics. 4th Ed. Ottawa: Quintesence; 2008.
 7. Sakar O. Removable partial dentures a practitioners manual. London: Springer; 2016. p.27-9
 8. Carr AB, Brown DT. Mccrackens removable partial prosthodontics. Missouri: Elsevier; 2005.
 9. Field J, Storey C. Removable prosthodontics at a glance. London: John Wiley and sons Ltd; 2020.
 10. Loney RW. Removable partial denture manual. London: Dalhousie University; 2008.
 11. Almuthaffer A. Removable partial dentures.3rd Ed. New Delhi: Babylon University; 2016
 12. Tyson K, Yemm R, Scott B. Understanding partial denture design. New York: Oxford University Press; 2007.