

Complete rehabilitation using a digital smile design combined with conventional restorative materials and CAD/CAM in bruxism patient

Rehabilitasi komplisit menggunakan desain senyum digital dikombinasi dengan bahan restorasi konvensional dan CAD/CAM pada penderita bruksism

Eri Hendra Jubhari, Nur Aenun

Department of Prosthodontics

Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

Makassar, Indonesia

Corresponding author: **Nur Aenun**, Email: nuraenun4@gmail.com

ABSTRACT

The development of aesthetic rehabilitation techniques in the field of dentistry has resulted in a paradigm shift in the field of restoration and aesthetics. Dentists plan care for patients need to do a good analysis, not only thinking about the treatment of one tooth but on all teeth that interfere with aesthetics when the patient smiles, especially for patients with bruxism and very worn teeth. A dentist must be able to choose treatments that are appropriate to the situation and condition of the patient. A digital smile design is used to formulate an overall mouth rehabilitation treatment plan using a combination of materials and conventional and digital methods. The different strengths of conventional and digital methods, make the combination of these two methods an adequate choice and represent the best part of both methods in contemporary dental practice. In the selection of restorative material in patients with bruxism and very worn teeth, the dentist must consider the patient's dental wear.

Keywords : bruxism, digital smile design, full-mouth rehabilitation, tooth wear

ABSTRAK

Perkembangan teknik rehabilitasi estetik di bidang kedokteran gigi menghasilkan perubahan paradigma di bidang restorasi dan estetik. Dokter gigi merencanakan perawatan pada pasien harus menganalisis secara akurat, bukan hanya memikirkan perawatan pada satu gigi saja melainkan seluruh gigi yang mengganggu estetik pada saat tersenyum, terutama bagi pasien dengan bruksism dan gigi yang sangat aus. Seorang dokter gigi harus mampu memilih perawatan yang sesuai dengan kondisi pasien. Desain senyum digital digunakan untuk merumuskan rencana perawatan rehabilitasi keseluruhan mulut dengan menggunakan kombinasi bahan dan metode konvensional dan digital. Kelebihan yang berbeda dari metode konvensional dan digital, menjadikan kombinasi keduanya sebagai pilihan yang memadai dan terbaik dalam praktik kedokteran gigi kontemporer. Dalam pemilihan bahan restorasi pada pasien dengan bruksism dan gigi yang sangat aus dokter gigi harus cermat mempertimbangkan riwayat keausan gigi.

Kata kunci: bruksism, desain senyum digital, rehabilitasi keseluruhan mulut, keausan gigi

Received: 30 April 2020

Accepted: 1 September 2020

Published: 1 December 2020

PENDAHULUAN

Perkembangan kedokteran gigi digital mengalami percepatan dengan penggunaan *computer-aided design* dan *computer-aided manufacture* (CAD/CAM) dalam praktik kedokteran gigi. Seiring dengan itu, penggunaan dan pengembangan bahan restorasi sewarna-gigi meningkat sehubungan dengan teknologi CAD/CAM dan tuntutan estetika dari pasien tetapi penggunaan logam mulia dan aloi tradisional sebagai bahan restorasi berkurang. Meskipun banyak bahan restorasi baru seperti *glass ceramic* yang telah dikembangkan, namun bahan tersebut memiliki elastisitas dan kekakuan yang terbatas jika dibandingkan dengan restorasi logam mulia konvensional. Elastisitas dan kelenturan berperan penting dalam pendistribusian secara merata tekanan yang jatuh pada restorasi, serta mencegah tekanan berlebih ditransmisikan ke gigi dan jaringan periodontal.¹

Senyum yang indah dan estetika wajah yang harmonis adalah atribut yang berkontribusi pada kesejahteraan setiap pasien. Estetika senyum terkait dengan

bentuk, tekstur, warna, dan penjarangan gigi anterior serta jaringan lunak intraoral, bibir, dan estetika wajah. Tujuan penting dari perawatan estetika adalah hasil akhir harus semirip mungkin dengan harapan pasien, meningkatkan estetika wajah dan senyumnya. Desain senyuman digital (DSD) adalah alat perencanaan digital untuk kedokteran gigi estetika, meliputi evaluasi hubungan estetika antara gigi, gingiva, senyum, dan wajah diperoleh melalui garis dan gambar digital yang dimasukkan pada foto wajah dan intraoral dari pasien. Penggunaan alat-alat digital menawarkan perspektif baru untuk diagnosis dan rencana perawatan kepada dokter gigi dan teknisi, memfasilitasi dan meningkatkan komunikasi antara dokter gigi, teknisi dan pasien.²

Kasus keausan pada keseluruhan gigi, telah lama dianggap sebagai tantangan bagi kedokteran gigi restoratif. Setelah email mengalami keausan akibat kebiasaan parafungsi seperti bruksism, dentin yang terpapar dan abrasi berlangsung dengan cepat; pada kasus ini, prosedur rehabilitasi keseluruhan-mulut diindika-

sikan. Sebuah laporan klinis terbaru mengenai rehabilitasi keseluruhan-mulut dengan menggunakan berbagai bahan restorasi baru, seperti zirkonia dan disilicate lithium. Selain itu, terdapat beberapa laporan mengenai diagnosis dan metode perencanaan digital.¹

Rehabilitasi keseluruhan-mulut pada pasien bruxism dan gigi yang sangat aus, menjadi tantangan yang besar. Beberapa metode perencanaan perawatan dan bahan restorasi, dilakukan untuk merawat keausan gigi dalam kedokteran gigi modern. Dokter harus dapat memilih bahan dan metode perencanaan perawatan yang paling cocok untuk pasien; DSD digunakan untuk merumuskan rencana perawatan. Rehabilitasi keseluruhan-mulut dilakukan dengan menggunakan kombinasi bahan dan metode konvensional dan digital.¹

Wax-up diagnostik dapat meningkatkan prediktabilitas pengobatan dengan memodelkan hasil yang diinginkan pada wax sebelum perawatan karena dapat mengkorelasikan *wax-up* kepada pasien untuk menghindari hasil yang terlihat optimal pada gips tetapi tidak sesuai dengan senyum pasien.³

Artikel ini dimaksudkan untuk memberikan paparan lebih lanjut mengenai rehabilitasi pada pasien bruxism menggunakan DSD dikombinasi dengan bahan restorasi konvensional dan pembuatan desain yang dibantu komputer.

TINJAUAN PUSTAKA

Bruksisme diklasifikasikan atas *awake bruxism* dan *sleep bruxism*. *Awake bruxism* merupakan aktivitas otot-otot rahang berupa *tooth clenching* yang dilakukan tanpa sadar dan saat terjaga. Bila bruxism terjadi pada saat tidur dan gerakannya berupa kombinasi antara *tooth clenching* dan *grinding*, disebut *sleep bruxism*. *Sleep bruxism* adalah perilaku oromandibular yang didefinisikan sebagai gangguan gerakan stereotip yang terjadi saat tidur dan ditandai dengan *tooth grinding* dan atau *clenching*.⁴ *Grinding* adalah kebiasaan menggesekkan atau mengertakkan gigi, sedangkan *clenching* adalah kebiasaan mengatupkan rahang atas dan bawah secara kuat yang biasanya dilakukan secara tidak sadar ketika seseorang berada dalam kondisi tertentu misalnya cemas atau stres.⁵

Sampai saat ini, tiga definisi *sleep bruxisme* menurut *American Academy of Sleep Medicine* atau AASM. Pada tahun 1990, *International Classification of Sleep Disorders* (ICSD) edisi pertama mendefinisikan bruxism dalam kategori parasomnia, atau gangguan saat tidur tetapi tidak berhubungan dengan keluhan insomnia atau kantuk, sebagai gangguan gerakan stereotip yang ditandai dengan gertakan gigi saat tidur.⁶

Pada tahun 2005 ICSD edisi kedua, *sleep bruxisme* dikategorikan sebagai kelainan gerakan terkait tidur

dan didefinisikan sebagai aktivitas parafungsi oral yang ditandai dengan gertakan gigi saat tidur atau gertakan rahang, biasanya terkait dengan gairah tidur.⁶

Definisi terbaru dari *sleep bruxism* diadopsi untuk ICSD edisi ketiga, yaitu aktivitas otot rahang seberulang yang ditandai dengan menggertakkan gigi dan atau dengan menggerakkan mandibula.⁶

Individu dengan *sleep bruxisme*, mengalami kontraksi sekitar tiga kali lebih mungkin terjadi daripada *nonbruxers*. Hipotesis bahwa bruksisme alami dan aktivitas mengunyah memiliki basis generator umum tidak dapat dikonfirmasi dalam studi percontohan dengan 13 subjek. Pada kenyataannya, telah diketahui bahwa frekuensi RRMA selama tidur tidak berkorelasi dengan frekuensi mengunyah dan bahwa kontraksi yang terjadi saat malam hanya separuh dari durasi dan intensitas daripada aktivitas mengunyah di siang hari.⁷

Etiologi bruxism bersifat multifaktor; empat faktor yang dapat memicu terjadinya bruxism, yaitu 1) faktor psikologis; stres merupakan faktor terbesar penyebab terjadinya bruxism yang meliputi emosi, kemarahan, ketakutan atau kecemasan, ketegangan, dan frustrasi; 2) faktor lokal; adanya ketidaksesuaian oklusal yaitu maloklusi, kontak dini, kesalahan pertumbuhan gigi anak, kesalahan restorasi dan trauma pada gigi. Bila kontak dini terjadi pada oklusi sentrik, maka penderita secara tidak sadar akan menyesuaikan diri dengan melakukan kebiasaan *clenching* tetapi jika kontak dini terjadi secara eksentrik, maka penderita secara tidak sadar akan menyesuaikan diri dengan *grinding*; 3) faktor sistemik; meskipun tidak secara langsung menyebabkan bruxism. Faktor ini diantaranya adalah kekurangan nutrisi dan alergi; 4) faktor genetik; diduga berperan sebagai salah satu etiologi bruxism. Kebiasaan bruxism sering muncul lebih dari satu orang anggota keluarga, sehingga kecenderungan genetik mungkin ada untuk kondisi bruxism.⁸

CAD/CAM

CAD/CAM adalah aplikasi klinis desain bantuan komputer dan pemesinan berbantu komputer. Lebih dari 25 tahun, teknologi CAD/CAM telah menjadi populer dan digunakan secara luas di laboratorium dan klinik gigi, untuk mendesain dan membuat berbagai restorasi seperti veneer, inlay, onlay, crown, gigi tiruan cekat, *implant abutment*, gigi tiruan sebagian dan *full-mouth rehabilitation*. Pada tahun 1989, Mormann dan Brandestinni memperkenalkan teknologi CAD/CAM kedokteran gigi di Jerman dan saat ini telah digunakan secara luas. Penggunaan CAD/CAM dalam berbagai jenis restorasi dan prostesis gigi bukan hanya dalam desain, tetapi juga dibuat secara akurat.^{9,10}

Teknologi CAD/CAM dikembangkan untuk mengatasi beberapa kelemahan teknik konvensional yang

pertama untuk menghilangkan penyusutan dan ekspansi yang terkait dengan model, yang kedua adalah untuk menghilangkan penyusutan dan porositas yang terkait dengan prosedur pengecoran, yang ketiga adalah membuat restorasi gigi lebih mudah, lebih cepat, dan lebih akurat. Pada kebanyakan kasus, teknologi CAD/CAM dapat menyelesaikan restorasi dalam hari yang sama.¹¹

CAD/CAM adalah pendekatan baru untuk desain dan membuat GTL. Beberapa sistem perangkat lunak CAD komersial, termasuk Wieland Digital Denture, 3Shape Dental System dan AvaDent, Ceramill® Full Denture System digital dentures, DENTCATM, merupakan metode baru yang tersedia untuk merancang GTL.^{9,12}

Beberapa manfaat dari CAD/CAM, 1) bagi pasien adalah pengurangan jumlah kunjungan pasien dapat bermanfaat bagi pasien tua yang mengalami kesulitan bepergian bolak-balik ke klinik;¹³ 2) bagi dokter prosedurnya sederhana, mengurangi pemakaian bahan, meningkatkan produktivitas, produksi menjadi lebih cepat, restorasi yang dihasilkan lebih presisi, pengurangan waktu kunjungan klinik dapat mengurangi overhead dokter dan meningkatkan profitabilitas, semua data dapat dikumpul dan disimpan secara digital dan digunakan untuk pembuatan gigi tiruan berikutnya jika gigi tiruan hilang, rusak, ataupun pasien telah melakukan bedah;¹³ 3) bagi teknisi, tahap laboratorium memakan waktu singkat sehingga gigi tiruan dapat diproduksi ulang, efisien, dan akurat;¹² 4) gigi tiruan, *prepolymerized acrylic resin* (PAR) yang digunakan oleh beberapa pabrik untuk pembuatan basis gigi tiruan sesuai dan kuat bila dibandingkan dengan basis yang dibuat secara konvensional; menggunakan bahan PAR tidak mengalami penyusutan polimerisasi, penelitian independen menunjukkan bahwa PAR mengandung monomer sisa yang lebih sedikit dan lebih hidrofobik daripada resin akrilik yang diproses secara konvensional, bahan PAR mengurangi potensi infeksi karena lebih sedikit organisme mikro misalnya *C. Albicans* yang melekat pada basis gigi tiruan.¹³

Kerugian gigi tiruan CAD/CAM adalah 1) tidak stabil, sehingga membutuhkan *remounting* klinis untuk keseimbangan, 2) beberapa GTL CAD/CAM dibuat oleh dengan dokter gigi yang tidak menguasai sistem pembuatan gigi tiruan digital, 3) mengurangi kunjungan pasien sehingga dokter gigi jarang mengevaluasi estetis, fotografi, dan membuat penyesuaian yang perlu. Untuk itu, gigi tiruan sementara perlu direkomendasikan bagi pengguna baru.¹⁰

Bahan restorasi

Zirkonia diperkenalkan dalam kedokteran gigi pada awal 1990-an dan telah digunakan sebagai bahan inti untuk mendukung bahan keramik yang lebih

estetis. Zirkonia menunjukkan sifat mekanik yang mirip dengan *stainless steel* dan yang terkuat di antara keramik yang digunakan dalam kedokteran gigi, memiliki kekuatan lentur 900-1200 MPa.¹⁴

Penggunaan zirkonia sebagai bahan inti untuk mahkota memiliki karakteristik yang lebih optimal, sifat mekanik, dan biokompatibilitas. Substruktur zirkonia memiliki *flexure* yang tinggi dan memiliki beberapa struktur kristal yang bergantung pada suhu. Yittria ditambahkan ke dalam struktur kristal untuk menstabilkan zirkonia pada suhu kamar. *Yttrium oxide* menstabilkan zirkonia dan *yttrium* menstabilkan *tetragonal polycrystal* meningkatkan kekuatan terhadap retakan.¹⁵

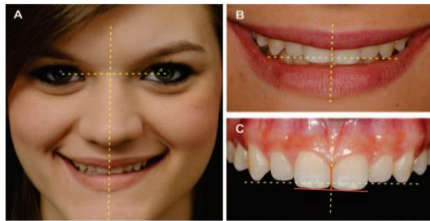
Emas adalah logam yang telah lama dikenal berkat titik leleh 1062°C, titik didih 2600°C, daktilitas dan plastisitas, serta konduktivitas termal atau listrik, sering digunakan dalam praktik gigi sehari-hari, terutama sebagai substruktur untuk restorasi prostetik. Restorasi yang terbuat dari paduan emas terbukti sangat baik secara klinis. Penelitian Erpenstein et al, mengungkapkan bahwa 73,4% inlay emas bertahan selama 25 tahun.¹⁶ Restorasi yang terbuat dari emas membutuhkan lebih sedikit preparasi jaringan gigi dari pada restorasi komposit. Di sisi lain, emas memiliki kelebihan bersifat biokompatibel, kesesuaian tepi yang baik dan risiko rendah terhadap korosi. Salah satu kelemahan penggunaannya adalah emas tidak adesif dengan jaringan dan juga jarang dilakukan, karena prosedur laboratorium sangat penting dan agak mahal.¹⁶

Desain senyum digital atau *digital smile design*

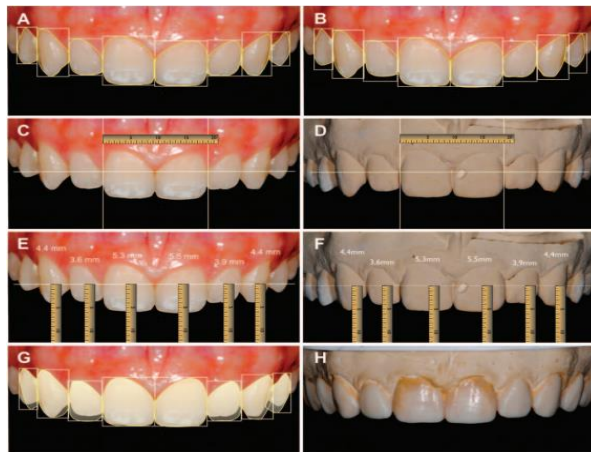
Lewat praktik klinik dan penelitian, DSD telah diperkenalkan; merupakan alat konseptual multi guna yang dapat memperkuat diagnostik, meningkatkan komunikasi dan prediktabilitas pengobatan, dengan memungkinkan analisis yang seksama dari wajah pasien dan karakteristik gigi yang mungkin telah diabaikan pada prosedur evaluasi klinis, fotografi maupun diagnostik.¹⁷ DSD merupakan alat perencanaan perawatan gigi unik yang meningkatkan komunikasi antara dokter gigi dan pasien. Rencana perawatan sepenuhnya didasarkan pada analisis proporsi gigi dan wajah pasien. Melalui penggunaan video, foto, dan *mock-up* sementara, DSD lebih mampu memahami hubungan antara bibir, gingiva, dan gigi, serta cara mereka bekerja sama untuk menciptakan senyum pasien.¹⁸

Fotografi dan video disarankan untuk menggunakan DSLR dengan lensa makro 100 untuk mengambil gambar-gambar mencakup seluruh wajah dengan senyum lebar dan gigi yang tidak beroklusi, mencakup seluruh wajah saat istirahat, tampilan retraksi lengkung rahang atas dengan gigi yang tidak beroklusi. Semua hal di atas dalam tampilan profil frontal.

Alur kerja DSD, harus melalui 1) persyaratan utama^{18,19}, 2) dalam foto, gambar senyum seluruh wajah, bidang datar dan sagital median ditentukan berdasarkan garis lurus dan referensi anatomi seperti glabella, hidung, dan dagu (gambar 1A). Kedua garis dipindahkan ke foto intraoral (gambar 1B) untuk menganalisis senyumnya sesuai dengan referensi wajah. Garis tengah gigi dan dataran oklusal dibuat (gambar garis merah 1C), dan hubungan mereka dengan garis wajah (garis kuning putus-putus)¹⁹, 3) dilaku-



Gambar 1 DSD: A garis horisontal yang ideal dan garis tengah vertikal pada foto wajah, B memindahkan foto intraoral untuk membuat garis tengah vertikal dan dataran oklusal, C tiga garis referensi yang memungkinkan analisis hubungan antara garis wajah, bibir, gigi, dan gingiva (Sumber: Meereis CTW, Souza GB, Albino LGB, Oglia FA, Piva E, Lima GS. Digital smile design for computerassisted esthetic rehabilitation: two-year follow-up. Operative Dentistry 2016)



Gambar 2 DSD: A persegi panjang ditempatkan di atas gigi, dan garis panjang gigi digunakan untuk menentukan bentuk dan proporsi gigi, B persegi panjang dengan proporsi lebar yang ideal diletakkan di atas gigi untuk membandingkan proporsi awal yang benar dengan yang ideal, C,D pengukuran lebar gigi insisivus berpusat pada foto dan dikonversi untuk kalibrasi penggaris digital, E pengukuran jarak antara garis horisontal dan tepi insisal pada foto, F pengukuran dipindahkan ke cetakan, G bentuk gigi akhir dan kontur gingiva yang memperlihatkan pre dan post, H diagnostik wax-up menggunakan DSD sebagai panduan (Sumber: Meereis CTW, Souza GB, Albino LGB, Oglia FA, Piva E, Lima GS. Digital smile design for computer assisted esthetic rehabilitation: two-year follow-up. Operative Dentistry 2016).

kan analisis wajah dan gigi; sebuah persegi panjang dengan proporsi aktual rahang dan garis gigi untuk meng-

analisis bentuk dan proporsi perawatan awal untuk panjang gigi (gambar 2A). Kemudian sebuah persegi panjang dengan proporsi lebar yang ideal ditempatkan di atas gigi untuk membandingkan proporsi awal yang benar dengan yang ideal (gambar 2B). Selain itu, pengukuran pada foto digital dilakukan dan dipindahkan ke cetakan gigi untuk kalibrasi dengan penggaris digital dan panduan diagnosis wax-up (gambar 2C-F) yang terakhir bentuk gigi dan kontur gingiva yang telah direncanakan (gambar 2G), dan diagnosis wax-up direkayasa dengan menggunakan DSD sebagai panduan (gambar 2H)¹⁹

Perangkat lunak¹⁸

Perangkat lunak yang digunakan untuk merancang senyum digital adalah Cerec, Keynote, Microsoft Powerpoint, DSD oleh Dr Coachman, Planmeca romnaxis, Visagi senyum, Photoshop C6, Senyum desainer pro.

CONTOH KASUS

Seorang pria Asia berusia 47 tahun dirujuk oleh klinik lokal ke Departemen Prostodontik untuk memeriksa keausan pada seluruh giginya. Pasien khawatir mengenai kehilangan struktur gigi dan tidak puas dengan senyumnya karena panjang mahkota klinis yang pendek pada gigi anteriornya. Dari riwayat kesehatannya, terungkap bahwa pasien telah didiagnosis sebagai *carrier* virus hepatitis-B. Pasien memiliki kebiasaan parafungsi bruksism dan *clenching*. Pemeriksaan intraoral dan radiografi menunjukkan atrisi yang parah hingga dentin pada seluruh gigi. Molar kedua kanan

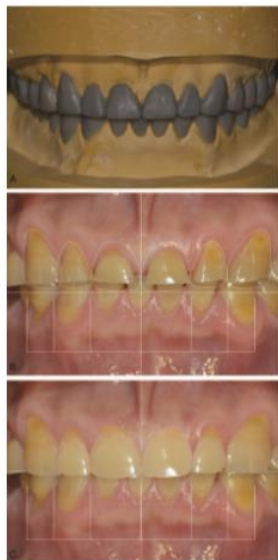


Gambar 3 Keausan yang parah pada seluruh gigi sebelum perawatan: A anterior, B rahang atas, C rahang bawah, D saat senyum, E radiografi panoramik (Sumber: Jae-Hun L, Sung-Hun K, Jung-Suk H, In-Sung LY, Hyung-In Y. Medicine 2019)

rahang bawah menunjukkan mobilitas vertikal, dan sudut mandibula pasien sangat berkembang, seperti yang terlihat pada radiografi panoramik. Pasien memiliki riwayat keausan gigi lebih 20 tahun. Jarak interoklusal saat istirahat adalah 4 mm (Gambar 3).¹

Wax-up diagnostik disiapkan pada model yang telah dipasang pada artikulator *semi-adjustable* (Hanau Modular Articulator System, Whip Mix Corp, Louisville, KY). Setelah dimensi vertikal oklusi dinaikkan 2 mm yang berhubungan dengan *incisal guide pin* dari artikulator, maka dibuat wax-up diagnostik dari keseluruhan mulut; DSD dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak presentasi digital (Keynote, iWork, Apple Inc, Cupertino, CA, USA) untuk menggabungkan bentuk simulasi mahkota definitif dengan foto wajah depan pada pasien. Hal ini memiliki manfaat tambahan yakni komunikasi yang lengkap serta mudah dengan pasien. Batas atas bibir bawah digunakan sebagai garis referensi untuk kurva insisal rahang atas, untuk mengembalikan garis senyum. Tingkatan dan lokasi zenit yang memadai dari gigi anterior rahang atas disimulasikan pada program. Selanjutnya, bentuk desain gigi anterior secara digital, ditunjukkan kepada pasien untuk memastikan bahwa pasien puas dengan hasil perawatan yang direncanakan (Gambar 4).¹

Restorasi mahkota keseluruhan-mulut sementara, dibuat dengan menggunakan resin akrilik (Jet, Lang Dental Manufacturing Co, Wheeling, IL, USA) dengan menduplikasi *wax-up* diagnostik. Restorasi sementara dibuat untuk meniru bentuk gigi dan garis senyum dari hasil simulasi pada analisis DSD.¹



Gambar 4 Kombinasi dari metode diagnostik konvensional dan digital: A waxing diagnostik konvensional, berguna untuk simulasi hasil perawatan dan membuat restorasi sementara, B, C DSD menunjukkan hasilnya kepada pasien (Sumber: Jae-Hun L, Sung-Hun K, Jung-Suk H, In-Sung L.Y, Hyung-In Y. Medicine 2019).

Prosedur pemanjangan mahkota gigi pada insisivus rahang atas dilakukan dengan panduan *vacuum shell guide* yang dibuat dari wax-up diagnostik. Kerangka restorasi mahkota interim dihubungkan kembali dengan resin akrilik setelah pemasangan mahkota pada seluruh gigi (Gambar 3). Botulinum toxin (Botulax, HUGEL, Inc., Chuncheon, si Gangwon-do, Korea Selatan) diinjeksikan ke dalam otot masseter untuk mengurangi kekuatan pengunyahan dan kebiasaan parafungsi. Selama tindak-lanjut 8 bulan, pasien tampaknya telah beradaptasi dengan DVO yang telah ditingkatkan, tanpa keluhan nyeri otot atau sendi.¹



Gambar 5 Restorasi sementara memverifikasi posisi gigi yang direncanakan, DVO, dan gerakan mandibula tampakan A fasial, B oklusal rahang atas, dan C oklusal mandibula (Sumber: Jae-Hun L, Sung-Hun K, Jung-Suk H, In-Sung L.Y, Hyung-In Y. Medicine 2019)

Dengan mempertimbangkan bruksism dan riwayat keausan giginya, maka bahan restorasi yang untuk gigi tiruan dipilih dengan akurat; rencananya menggunakan kombinasi restorasi dari campuran logam mulia konvensional dan restorasi CAD/CAM digital. Molar kedua rahang atas, molar pertama dan molar kedua rahang bawah harus direstorasi dengan mahkota emas tuang konvensional. Gigi premolar pertama dan kedua serta molar pertama rahang atas harus direstorasi dengan mahkota *porcelain-fused-to-gold* (PFG), hanya permukaan bukal yang dilapisi dengan porselein. Gigi premolar pertama dan kedua rahang bawah harus direstorasi dengan mahkota zirkonia monolitik karena permukaan oklusal gigi berhubungan dengan estetika. Gigi anterior rahang atas dan rahang bawah harus direstorasi dengan mahkota PFG konvensional.¹

Cetakan definitif rahang atas dan bawah diperoleh dengan menggunakan vinil polisiloksan (Honi-gum, DMG, Hamburg, Jerman). *Master cast* dibuat dengan *dental stone* tipe IV (GC Fujirock EP, GC Europe N.V., Leuven, Belgia). Pemasangan secara

silang atau *cross-mounting* dilakukan pada artikulator *semi-adjustable*, dan gips menduplikasi mahkota sementara. Restorasi definitif dilakukan dengan mereplikasi bentuk mahkota sementara, yang dicobakan dan diselesaikan di dalam rongga mulut. Mahkota zirkonia monolitik (BruxZir, Laboratorium Glidewell, Pantai Newport, CA, AS) dibuat menggunakan metode digital yakni menggunakan data hasil scan tiga dimensi dari mahkota sementara. Selain itu, mahkota emas dan PFG dibuat dengan cara emas tuang dan metode pembuatan porselen konvensional.¹



Gambar 6 Kombinasi kontemporer restorasi keseluruhan mulut konvensional dan digital dan situasi pascaoperasi: **A-C** mahkota emas tuang pada molar kedua rahang atas dan molar pertama dan kedua rahang bawah. Mahkota PFG dengan permukaan oklusal emas pada permukaan gigi molar pertama dan premolar rahang atas. Mahkota zirkonia monolitik pada gigi premolar rahang bawah. Mahkota PFG atau mahkota PFZ pada gigi anterior rahang atas dan rahang bawah, **D** senyum yang dihasilkan mirip dengan rencana pada DSD, **E** radiografi panoramik tindak-lanjut 2 tahun, menunjukkan hasil perawatan yang baik (Sumber: Jae-Hun L, Sung-Hun K, Jung-Suk H, In-Sung L.Y, Hyung-In Y. Medicine 2019)

Mahkota emas dan PFG yang disemen dengan semen ionomer kaca modifikasi resin (GC FujiCEM 2, GC, Tokyo, Jepang) dan mahkota zirkonia monolitik, dilakukan bonding menggunakan semen resin *self-adhesive* (RelyX U200, 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). *Night guard* digunakan selama satu bulan. Selama masa tindak-lanjut 2 tahun, restorasi dipertahankan dengan baik dan tidak ada komplikasi pada restorasi, jaringan pendukung atau TMJ (Gambar 6).¹

PEMBAHASAN

Wax-up diagnostik dapat diperiksa dari berbagai aspek dalam bentuk tiga dimensi; pada umumnya di-

anggap sebagai metode diagnostik yang lebih praktis untuk rehabilitasi keseluruhan mulut atau restorasi estetik anterior jika dibandingkan dengan DSD, yang memakai foto 2-dimensi. Prostodontis dapat menganalisis oklusi pada posisi mandibula sentrik dan eksentrik, secara 3-dimensi, dengan posisi wax-up diagnostik pada artikulator sehingga mereplikasi bentuk mahkota sementara dan mahkota definitif. Prostodontis akan terbiasa memvisualisasikan hasil waxing diagnostik pada wajah pasien berdasarkan beberapa tahun pengalaman. Dengan demikian, ketika berkonsultasi dengan pasien, paling baik menggunakan teknik digital seperti DSD, yang mensimulasi dan memvisualisasi bentuk prostesis definitif yang dibuat *superimposed* pada foto pasien. Dengan cara ini, metode digital dan konvensional yang digunakan secara paralel, secara substansi menyederhanakan proses diagnostik. Meskipun program 3-dimensi CAD dapat mensimulasikan wax-up diagnostik secara digital, namun terdapat beberapa penelitian mengenai pergerakan rahang eksentrik dari artikulator virtual dalam program CAD, yang menunjukkan bahwa metode tersebut harus digunakan secara seksama untuk rehabilitasi seluruh mulut.¹

Penerapan teknologi CAD/CAM memiliki potensi bagi kedokteran gigi, perawatan pasien, penelitian dan pendidikan. Gigi tiruan CAD/CAM terbukti lebih estetik dan sesuai dari pada gigi tiruan konvensional, walaupun masih perlu beberapa penyesuaian. Keberhasilan teknologi baru ini bergantung pada kualitas cetakan, catatan relasi rahang dan detil estetik, yang menjadi tantangan bagi dokter gigi saat penerapan teknik ini.²⁰ Pada penelitian yang dilakukan Steinmassl dkk, semua gigi tiruan dengan metode CAD/CAM memiliki ketidaksesuaian basis rata-rata lebih rendah daripada gigi tiruan secara konvensional.²¹

Kattadiyil dkk, membandingkan penggunaan dan efektivitas teknologi CAD/CAM dan konvensional dalam pembuatan gigi tiruan. Terlepas dari berkurangnya jumlah kunjungan menjadi 2 kunjungan, mereka juga menekankan berkurangnya waktu perawatan klinis untuk proses fabrikasi digital sekitar 3,5 jam dibandingkan prosedur konvensional. Selain itu, evaluasi klinis dalam penelitian ini menemukan bahwa retensi, kesesuaian yang lebih tinggi diperoleh secara signifikan pada pembuatan GTL secara digital.²²

Dalam pemilihan bahan restoratif, dipertimbangkan riwayat keausan seluruh gigi yang sangat parah. Pertama, restorasi permukaan oklusal menggunakan emas tuang yang berhasil digunakan selama sekitar satu abad. Molar kedua rahang atas dan molar pertama dan kedua rahang bawah direstorasi dengan mahkota emas tuang konvensional, karena bagian tersebut menerima sejumlah besar kekuatan oklusal tetapi tidak terkait dengan estetika. Permukaan oklusal dari

premolar rahang bawah dianggap penting secara estetika karena bagian tersebut sering terlihat selama mulut terbuka. Oleh karenanya diyakini perlu untuk merestorasi permukaan oklusal gigi tersebut dengan mahkota zirkonia monolitik tanpa veneer untuk mencegah fraktur dari veneer porselen. Mahkota PFG dengan permukaan oklusal emas, dipilih berantagonis dengan mahkota zirkonia monolitik karena lebih tahan terhadap dampak oklusal oleh elastisitas dan kelenturan dari emas tuang; dengan demikian estetika dari veneer porselen pada permukaan bukal terjaga.¹

Ditentukan bahwa mahkota PFG dan PFZ memiliki potensi yang besar sebagai bahan restoratif untuk gigi anterior. Bahan zirkonia monolitik yang translusen menjadi pilihan untuk gigi anterior pada pasien dengan kebutuhan estetika yang tidak terlalu rumit

tetapi kepuasan estetika melalui veneer porselen sangat penting pada pasien yang relatif muda. Keraguan tentang tingkat fraktur mahkota PFZ yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan mahkota PFG yang dianggap memiliki sedikit kelebihan sebagai bahan restorasi regio anterior. Selain itu, bahan ini diharapkan lebih tahan terhadap kekuatan lateral yang terkait dengan bruksism yang parah.¹

Disimpulkan bahwa meskipun penting untuk fokus pada perkembangan kedokteran gigi digital dan penelitian klinis, namun harus tetap mempertimbangkan bahan restorasi konvensional dan metode yang telah digunakan dan dipelajari selama beberapa dekade. Kombinasi yang memadai dari metode konvensional dan digital, tampaknya menjadi pilihan perawatan terbaik dalam praktik kedokteran gigi kontemporer.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jae-Hun L, Sung-Hun K, Jung-Suk H, In-Sung LY, Hyung-In Y. Contemporary full-mouth rehabilitation using a digital smile design in combination with conventional and computer-aided design/manufacturing restorative materials in patient with bruxism. *Medicine* 2019;98:48
2. Garcia PP, da Costa RG, Calgaro M, Ritter AV, Correr GM, Da Cunha LF, et al. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers. *J Conserv Dent* 2018;21(4):455-8 <http://www.jcd.org.in/article.asp?issn=09720707;year=2018;volume=21;issue=4;page=455;epage=458;aulast=Garcia>
3. Simon H, Magne P. Clinically based diagnostic wax-up for optimal esthetics: the diagnostic mock-up. *J Can Dent Assoc* 2008;(36)5:355-62
4. Danastri N, Desi Ningrum DS. Eksplorasi pengalaman stress pada individu yang berperilaku bruksisme (studi kualitatif dengan pendekatan fenomenologis). *Jurnal Empati* 2016;5(4):604-9.
5. MayoClinic. [Bruxism/teeth grinding](http://www.mayoclinic.com). Available at <http://www.mayoclinic.com> (Diakses tanggal 14 Februari 2020)
6. Klasser GD, Rei N, Lavigne GJ. Sleep bruxism etiology: the evolution of a changing paradigm. *J Can Dent Assoc* 2015;81
7. Tamimi D, Hatcher D. Speciality imaging: temporomandibular joint. Philadelphia: Elsevier; 2016. p.41
8. Kurniasari E. Berbagai teknik penanganan bruksisme. *JMKG* 2013;2(1):36-42
9. Ritter AV, Boushell LW, Walter R. Studevant's art and science of operative dentistry. 7th ed. Missouri: Elsevier 2017; p.433
10. Adriyani M, Harwasih S, Inayati E. Fabrication technique of dental restoration using hibryd ceramic CAD/CAM method. *Jour Voc Heal Stud* 2017;1(1):32-8.
11. Sriram S, Shankari V, Chacko Y. Computer aided designing/computer aided manufacturing in dentistry (CAD/CAM) – a review. *Int J Cur Res Rev* 2018;10(20):20
12. Baba NZ. Materials and processes for cad/cam complete fabrication. *Curr Oral Health Rep* 2015: 1-7.
13. Susic I, Travar, Susic M. The application of CAD/CAM technology in dentistry. *Mater. Sci. Eng* 2016:1-10.
14. Malkondu O, Tinastepe N, Akan E, Kazazoglu E. An overview of monolithic zirconia in dentistry. *Biotechnology & Biotechnological Equipment* 2016;30(4): 644-52.
15. Takeichi T, Katsoulis AJ, Blatz MB, Hambilc. Clinical outcome of single porcelain-fused-to-zirconium dioxide crowns: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2013;110(6):455-61
16. Listopad JO, Bos KS, Szabelska A, Piszcz EC, Borowicz J, Szymanska J. The use of gold and gold alloys in prosthetic dentistry – a literature review. *Curr Issues Pharm Med Sci* 2015;28(3):192-5
17. Omar D, Duarte C. The application of parameters for comprehensive smile esthetics by digital smile design programs: a review of literature. *J Saudi Dent* 2018;30:7-12.
18. Mukharjee P. Peak into the future – with digital smile designing (dsd). *Acta Scient Dent Sci* 2019;3(8): 67-73.
19. Meereis CTW, Souza GB, Albino LGB, Ogliari FA, Piva E, Lima GS. Digital smile design for computer assisted esthetic rehabilitation: two-year follow-up. *Oper Dent* 2016;41:13-22
20. Paretra NM, Marano J, Subramanian G, Quek S, Leff D. Comparison of patient satisfaction in the fabrication of dentures vs. Dentcatm (cad/cam) dentures : a case report. *J New Jersey Dent Assoc* 2015; 86(2): 26-33.
21. Steinmassl O, Dumfahrt H, Grunert I, Steinmassl P. CAD/CAM produces dentures with improved fit. *Clonical Oral Inves* 2018; 22: 2829-35.
22. Janeva NM, Kovacevska G, Elencevski S, Panchevska S, Mijoska A, Lazarevska. Advantage of CAD/CAM versus conventional completedentures: a review. *Maced J Med Sci* 2018; 6(8): 1498-502