

STUDI KASUS

Model 3D mandibula dan *plates positioning guide* untuk rekonstruksi fraktur *neglected* pada anak

Yahul Mazfar*, Maria Goreti**, Pingky Krisna Arindra**✉

*Program Studi Bedah Mulut dan Maksilofasial, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

**Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

**JI Dental No 1 Skip Utara, Yogyakarta, Indonesia; koresponden: krisnarindra@ugm.ac.id

ABSTRAK

Neglected fracture adalah fraktur yang tidak mendapatkan perawatan adekuat sehingga terjadi *displacement* tulang dan perubahan tarikan otot yang menyulitkan tindakan reposisi. Penggunaan model mandibula 3D dapat membantu menentukan *alignment* mandibula normal, dan pembuatan plat akrilik untuk memfiksasi posisi mandibula. Laporan kasus ini menampilkan pemanfaatan model mandibula 3D dan plat akrilik pada proses reposisi *neglected fracture* mandibula. Seorang anak laki-laki usia 3 tahun dirujuk ke RSUP Dr Sardjito karena bentuk rahang bawah miring sebelah kiri. Menurut orangtuanya pada saat dilahirkan pasien terjatuh dengan posisi wajah terbentur dilantai. Pemeriksaan objektif ekstra oral terdapat deviasi mandibula ke kiri, palpasi anterior tragus condyle sinistra tidak terdapat pergerakan saat membuka dan menutup mulut. Pemeriksaan intraoral palpasi regio angulus mandibula sinistra teraba tidak rata. Gambaran CT Scan terdapat fraktur angulus mandibula dengan gap sebesar 1 cm. Hasil pemeriksaan terdapat *neglected fracture* mandibula sehingga dilakukan tindakan operasi rekonstruksi. Tindakan reposisi dan reduksi area fraktur durante operasi dilakukan dengan pemanfaatan plat akrilik yang dibuat dengan model mandibula 3D sebelum operasi. Hasil operasi setelah 1 tahun menunjukkan gambaran wajah simetris dan hasil pemeriksaan ronsen panoramik dan CBCT posisi *plate* pada angulus mandibula baik serta tampak penyembuhan tulang. Reposisi dengan memanfaatkan model mandibula 3D dan plat akrilik dapat membantu tindakan reposisi, meningkatkan akurasi penempatan *plate*, dan mempercepat waktu operasi.

Kata kunci: model mandibula 3D; *neglected fracture*; plat akrilik

ABSTRACT: *Mandibular 3D-models and plates positioning-guide for neglected mandible fracture reconstruction in pediatric.* *Neglected fracture* is a fracture that does not receive adequate treatment resulting in bone displacement and changes in muscle pull which complicate repositioning. The usage of a 3D mandibular model can help determine the normal alignment and manufacture of an acrylic plate to fix the mandible position. This case report presents a 3D mandibular model and acrylic plate in the repositioning of a neglected mandibular fracture. A boy aged 3 years was referred to Dr. Sardjito General Hospital because the lower jaw tilted to the left. According to the parents, the patient fell and hit his face on the floor after birth. Extraoral objective examination showed mandibular deviation to the left, anterior palpation of the left tragus condyle there was no movement when opening and closing the mouth. Intraoral examination of palpation of the left mandibular angle of the left palpable uneven. CT scan image shows a fracture of the mandibular angle with a gap of 1 cm. The results of the examination showed a neglected mandibular fracture, so that reconstructive surgery was performed. Repositioning and reducing the fracture area during the operation were performed by utilizing an acrylic plate made with a 3D mandibular model before surgery. The results of the operation after 1 year showed an asymmetrical facial image. The panoramic x-ray and CBCT plate position at the mandibular angle was good and showed bone healing. Repositioning using a 3D mandibular model and acrylic plate can help to reposition, increase the accuracy of plate placement, and speed up operation time.

Keywords: mandibular 3D models; *neglected fracture*; plate acrylic

PENDAHULUAN

Fraktur *neglected* mandibula adalah fraktur pada rahang bawah yang dibiarkan begitu saja dan tidak mendapat penanganan yang memadai,

sehingga menimbulkan banyak masalah. Masalah yang timbul antaralain; seperti maloklusi dan asimetri wajah yang menyebabkan gangguan saat membuka mulut dan nyeri saat mengunyah.

Fraktur *neglected* juga menyebabkan masalah pada area persarafan nervus alveolaris inferior seperti parestesi dan anestesia.¹ Perawatan ideal untuk fraktur neglected mandibula dengan kasus *displacement* tulang yang besar adalah *open reduction internal fixation* (ORIF).

Perkembangan teknologi telah menggunakan 3D CT scan untuk membantu akurasi dalam merencanakan suatu terapi.² Dalam laporan kasus ini, hasil data CT scan 3D mandibula diolah menjadi model stereolithography 3D mandibula. Penggunaan model Stereolithography (SL) merupakan pra- pendekatan bedah yang baik. Metode ini juga telah terbukti mengurangi waktu operasi. Model SL dapat menunjukkan deformitas dengan lebih jelas. Prosedur operasi dapat disimulasikan pada model dengan akurasi yang jauh lebih baik. Bahan implan dapat disiapkan sebelum operasi.³

Akrilik adalah bahan yang biasanya digunakan untuk gigi tiruan, *dental splints*, panduan bedah dalam penempatan implan. Panduan bedah digunakan untuk meningkatkan akurasi penempatan implan. Panduan bedah yang ideal harus stabil, kaku, ukuran yang cukup, transparan, dapat dimodifikasi, dan dapat disterilkan.⁴ Laporan kasus ini menjelaskan proses perawatan fraktur *neglected* mandibula yang dengan memanfaatkan model 3D mandibula dan plat akrilik dengan tujuan membantu reposisi fraktur mandibula dan stabilisasi pada saat penempatan plat.



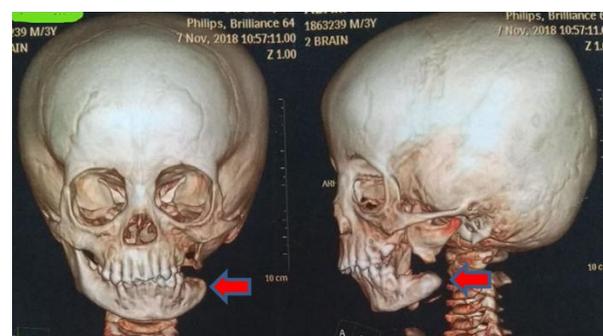
Gambar 1. (A) Foto klinis tampak depan (B) Foto klinis wajah tampak kiri

METODE

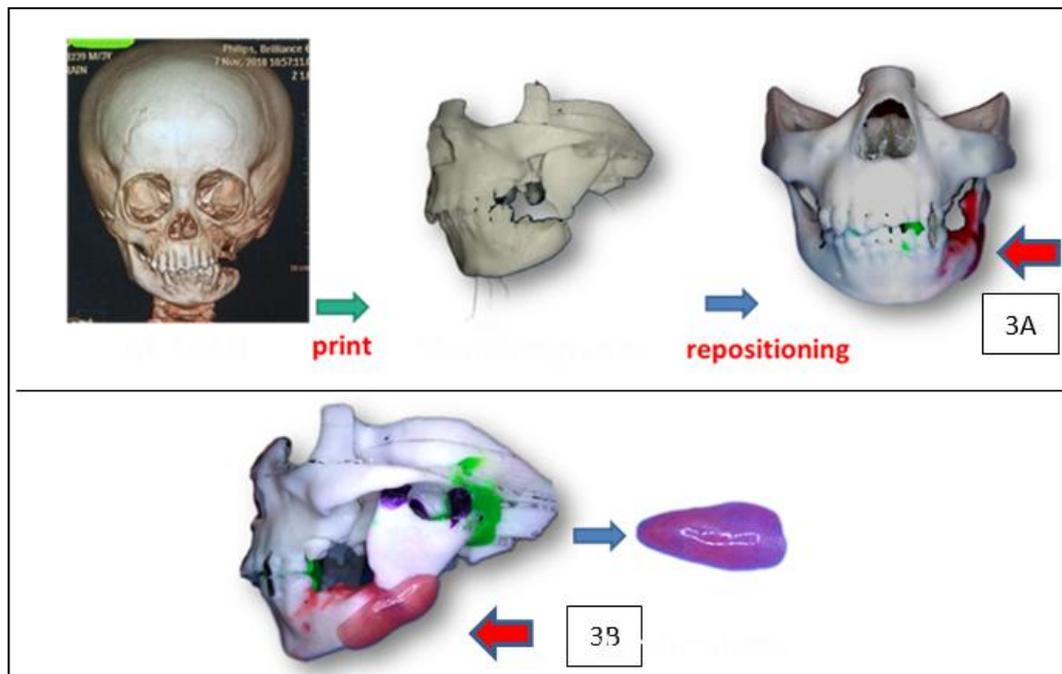
Pasien anak laki-laki usia 3 tahun suku Jawa mengeluhkan asimetri pada mandibula kiri. Menurut orang tuanya, ketika lahir pasien langsung terjatuh dan wajahnya membentur lantai. Pada pemeriksaan objektif, terdapat step pada angulus mandibula. Palpasi anterior kondilus (pada area tragus) kiri tidak ditemukan gerakan saat membuka dan menutup mulut. Gambaran klinis ekstraoral terdapat deviasi mandibula ke kiri ditunjukkan dengan tanda panah pada (Gambar 1 A dan B).

Gambar CT scan kepala menunjukkan fraktur *neglected* sudut mandibula dengan celah 1 cm ditunjukkan oleh panah dalam (Gambar 2 A dan B), sehingga operasi rekonstruksi mandibula diperlukan. Persiapan pembedahan dilakukan dengan membuat akrilik pemandu posisi mandibula yang disesuaikan dengan dimensi vertikal oklusi pada pencetakan model anatomi kepala menggunakan CT scan dan Stereolitografi.

Model 3d mandibula dibuat berdasarkan proses data CT scan yang dicetak ke dalam Stereolitography (STL) Dengan menggunakan model 3D mandibula, pengukuran titik anatomis normal dilakukan dengan cara mirroring sisi sudut normal mandibula dan dimensi vertikal oklusi. Kami melakukan proses reposisi dan reduksi pada lokasi fraktur pada model 3d mandibula sesuai dengan posisi anatomi normal pengukuran, kemudian difiksasi menggunakan wax. Proses ini



Gambar 2. (A) CT Scan 3D Kepala Tampak Depan (B) CT Scan 3D Kepala Tampak Samping Kiri



Gambar 3. (A) Stereolitografi Kepala (B) Plat akrilik yang telah diposisikan pada area fraktur



Gambar 4. Miniplate yang telah terpasang pada area bedah

ditunjukkan pada (Gambar 3A). Setelah tempat patahan berada pada posisi normal dan terfiksasi. Kemudian dibuat plat akrilik menggunakan bahan akrilik self curing pada daerah sudut sisi patahan dengan bentuk dan ukuran seperti pada gambar (Gambar 3B).

Selama pembedahan, plat akrilik digunakan sebagai panduan untuk mendekatkan dan memposisikan kembali area fraktur dan memperbaiki area fraktur pada saat penempatan minipate. Sehingga proses operasi dapat berlangsung lebih cepat dan mudah. Gambar 4

menunjukkan bahwa posisi minipate pada pasien telah terpasang dengan baik.

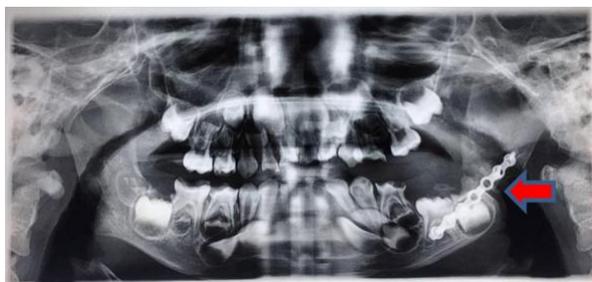
PEMBAHASAN

Berdasarkan pemeriksaan 1 tahun setelah operasi, hasil pemeriksaan subyektif, pasien tidak ada keluhan, menurut orangtua pasien, pasien pasca operasi menunjukkan perbaikan dalam mengunyah makanan dan tidak lagi mengeluh nyeri pada daerah fraktur. Terlihat pada (Gambar 5) pemeriksaan klinis wajah tampak depan dan samping kiri simetris. Pemeriksaan oklusi dan pemeriksaan lebar bukaan mulut dalam batas normal. Evaluasi radiografi panoramik (Gambar 6 & 7) menunjukkan bahwa posisi plat pada sudut mandibula terposisi dengan baik. Pada tampilan CBCT terdapat pertumbuhan tulang mandibula kiri dan penyatuan tulang mandibula yang sebelumnya terpisah (Gambar 8).

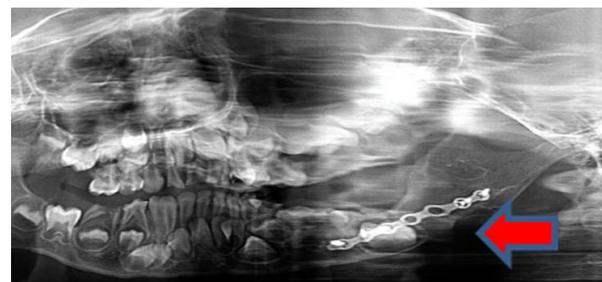
Fraktur neglected mandibula dapat menyebabkan derajat asimetri yang berbeda. Pada kasus ini fraktur neglected terjadi pada sudut mandibula kiri, dengan insidensi fraktur angulus mandibula sebesar 3% sampai 17% pada anak-anak. Angulus mandibula menahan benih



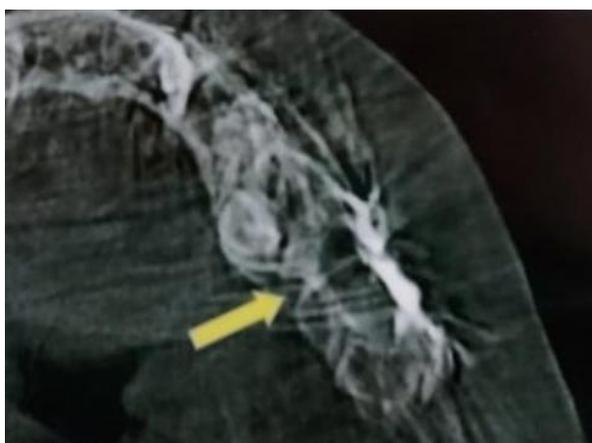
Gambar 5. Sebelum dan sesudah 1 tahun operasi



Gambar 6. Rongent foto panoramik beberapa hari setelah operasi



Gambar 7. Rongent foto panoramik 1 tahun setelah operasi



Gambar 8. Rongent Foto CB CT area fraktur 1 tahun setelah operasi

dari gigi molar, penampangnya tipis dan dapat dianggap sebagai pengungkit secara biomekanik. Lokasi garis fraktur paling sering memanjang ke bawah dan ke belakang; kecenderungan

perpindahan fragmen mandibula tergantung pada kekuatan yang dilakukan oleh kelompok otot yang berpartisipasi dalam gerakan mandibula: ramus ditarik ke atas, ke depan dan medial karena kelompok otot elevator (masseter medial dan lateral pterygoids, dan temporalis), dan fragmen anterior dipindahkan ke bawah dan ke dalam oleh kelompok otot depresor (geniohyoid, genioglossus, mylohyoid, dan digastric). Dengan demikian, gaya yang diberikan pada lokasi fraktur ini adalah gaya tarik pada batas atas dan tekan pada batas bawah sudut mandibula. Menurut mekanisme yang dijelaskan di atas, fraktur angulus mandibula dianggap tidak menguntungkan untuk penyembuhan jika tidak diobati dan rentan terhadap perpindahan jika tidak cukup atau distabilkan dengan benar.⁵ Area kondilus mandibula dalam hal ini menjadi satu bagian dengan angulus mandibula yang mengalami fraktur. Leher kondilus

adalah area yang terlemah pada rahang bawah dan juga paling rentan terhadap fraktur. Trauma pada zona kondilus selama masa kanak-kanak dapat menyebabkan terhentinya perkembangan dan gangguan fungsi. Dalam banyak kasus trauma tidak terdiagnosis dengan tepat. Jika perkembangan kondilus terhenti sebagai akibat dari trauma dan ramus menjadi pendek, mandibula akan asimetris, dan dagu akan terdeviasi ke arah kondilus yang mengalami fraktur. Hilangnya fungsi biasanya disebabkan oleh ankilosis pada sendi.⁶

Pada awal perkembangan rahang, mandibula memiliki potensi osteogenik yang tinggi. Suplai darah ke rahang bawah berasal dari arteri alveolar inferior. Arteri alveolar inferior adalah suplai vaskular utama ke mandibula yang sedang tumbuh. Periosteum mandibula yang utuh juga menyumbang pembuluh perforasi kecil yang memanjang melalui permukaan kortikal. Potensi osteogenik yang sangat tinggi dari periosteum pada anak menjelaskan penurunan waktu untuk penyembuhan tulang (23 minggu pada anak dan 46 minggu untuk orang dewasa).⁷ Pada kasus ini proses penyembuhan tulang yang baik merupakan hasil dari proses reduksi dan reposisi yang akurat sehingga memberikan suplai darah yang cukup ke area operasi.

ORIF perlahan-lahan menjadi bentuk perawatan yang lebih diterima pada fraktur yang mengalami *displacement* dan sulit dimana kontrol tiga dimensi dari segmen fraktur sangat diperlukan. Pelat *Low-profile* titanium telah menemukan peran yang sah dalam perawatan fraktur mandibula.⁷ *Displacement* tulang dan tarikan otot yang terjadi pada fraktur *neglected* ini merupakan pertimbangan untuk dilakukan tindakan ORIF terhadap pasien ini.

Model 3d mandibula dibuat berdasarkan proses data CT scan yang dicetak ke dalam STL. STL merupakan proses yang menggunakan data yang dihasilkan dari Computer-Assisted Design (CAD) untuk menghasilkan model tiga dimensi. Ahli bedah maksilofasial dapat menggunakan teknik ini untuk membuat representasi tiga dimensi dari struktur tulang wajah menggunakan data CT atau MRI. Hal ini memungkinkan ahli

bedah maksilofasial untuk membuat pengukuran deformitas yang akurat. Teknik pra operasi menggunakan STL akan membantu mengukur dan membentuk pelat yang direkonstruksi secara akurat, sehingga memudahkan penempatan pelat dalam proses rekonstruksi. Secara signifikan mengurangi waktu operasi dan meningkatkan kemampuan ahli bedah untuk mengelola rekonstruksi yang kompleks. Namun, teknologi ini masih tergolong mahal. Oleh karena itu, penggunaannya harus dievaluasi secara tepat untuk akurasi dan manfaat dalam hal diagnosis dan teknik bedah yang lebih baik.⁸ Dalam hal ini STL digunakan untuk memposisikan kembali area fraktur menggunakan model ke posisi normalnya dengan membuat pelat akrilik. Pelat digunakan untuk fiksasi (menahan) area fraktur yang telah direposisi. Metode ini digunakan sebagai panduan untuk reposisi dan fiksasi tulang saat memasang miniplate pada saat operasi.

Model STL yang dikoreksi dan teknik SHPG (Screw Hole Positioning Guide) atau PPG (Plate Positioning Guide) yang dilaporkan di sini memberikan kesempatan untuk mengoreksi segmen yang disorientasi ke posisi normalnya. Lokasi yang akurat dari lubang sekrup fiksasi akan meningkatkan stabilitas segmen proksimal secara tepat dan direncanakan pada model STL. Penggunaan SHPG dan PPG tidak memerlukan bidang operasi yang lebih luas, seperti halnya perangkat fiksasi eksternal. Baik SHPG dan PPG dapat secara akurat memandu pengeboran lubang sekrup fiksasi. Tetapi menggunakan PPG sulit di segmen ramus kecil karena sulit untuk menahan PPG segmen kecil dan pelat rekonstruksi secara bersamaan untuk pengeboran lubang sekrup.⁹

KESIMPULAN

Reposisi menggunakan model 3D mandibula dan plat akrilik dapat membantu reposisi, meningkatkan akurasi penempatan plat, dan mempercepat waktu operasi. Proses penyembuhan tulang pada anak dipengaruhi oleh potensi osteogenik yang diperoleh dari reposisi dan fiksasi tulang yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Budihardja AS, Rahmat M. Trauma Oral dan Maksilofasial. Jakarta: EGC; 2016.
2. Salik A, Amjad S, Ansari MDK, Rahman T. Role of 3D-CT in management of maxillofacial trauma. *Journal of Dental Sciences*. 2019; 6(1): 10–18.
3. Shaari R, Wan MWM, Mohammad KA, Shaifulizan AR. Stereolithography model in management of unilateral mandibular condylar hyperplasia. *International Medical Journal*. 2013; 20(3): 382-384.
4. Salem D, Mansour MH. Surgical guides for dental implants; a suggested new classification. *Journal of Dentistry and Oral Health*. 2019; 6: 104.
5. Iatrou I, Theologie-Lygidakis N, Tzermpos F, Kamperos G. Internal fixation of mandibular angle fractures using one miniplate in Greek children: A 5-year retrospective study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*. 2015; 43(1): 53-56.
6. Sheikhi M, Ghazizadeh M, Salehi MM. Posttraumatic mandibular asymmetry presenting in a young adult. *Radiology Case Reports*. 2017; 12(1): 73-77.
7. Goth S, Sawatari Y, Peleg M. Management of pediatric mandible fractures. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2012; 23(1): 47-56.
8. Al-Sukhun J, Penttila H. Stereolithography and the use of pre-adapted / fabricated plates for accurate repair of maxillofacial defects. *Anaplastology Journal*. 2013; 6(4): 1-6.
9. Wang TM, Chang HH, Hoa Y, Lin D. Screw hole-positioning guide and plate-positioning guide: a novel method to assist mandibular reconstruction. *Journal of Dental Sciences*. 2012; 7: 301-305.