

PERAN DIGITALISASI DALAM PERKEMBANGAN IPTEK KEDOKTERAN GIGI SERTA PEMANFAATANNYA DI BIDANG PROSTODONSIA

Tri Budi W. Rahardjo

Staf Pengajar Prosthodontia
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

Tri Budi W. Rahardjo: Peran Digitalisasi dalam Perkembangan IPTEK Kedokteran Gigi serta Pemanfaatannya di Bidang Prostodontia. Jurnal Kedokteran Universitas Indonesia. 2003: 10 (Edisi Khusus):546-550

Abstract

Over the next decade, the role of digitalization in dentistry will have a great impact on clinical practice. The implementation of digitalization in dentistry especially in prosthodontics are as follows: computerized electrodiagnostic instrumentation on stomatognathic system, electronic dental imaging, as well as computer-based knowledge system. To cope with the global competition, the implementation of digitalization in dentistry should be considered by the dentists.

Key words: Digitalization; electrodiagnostic; instrumentation; stomatognathic system

Pendahuluan

Dalam dekade mendatang kecepatan perkembangan digitalisasi informasi di satu pihak memudahkan dokter gigi untuk mengembangkan ilmu maupun meningkatkan kualitas pelayanan klinik. Namun kemajuan teknologi ini di lain pihak merupakan ancaman bagi dokter gigi yang masih belum mampu memanfaatkannya, karena adanya persaingan ketat dengan dokter gigi yang sudah siap dengan kemajuan digitalisasi.

Dengan sudah masuknya Indonesia dalam era global, sudah selayaknya para dokter gigi meningkatkan diri untuk memanfaatkan perkembangan IPTEK digital tersebut dengan mengikuti berbagai pelatihan baik yang diselenggarakan oleh

produsen maupun kursus atau pendidikan berkelanjutan yang diselenggarakan oleh ikatan profesi, serta perguruan tinggi. Hasil kemajuan IPTEK digital yang saat ini sudah mulai dimanfaatkan adalah kamera digital, radiografi digital, berbagai perangkat lunak untuk penyuluhan kepada pasien, penelusuran literatur, serta berbagai program pemrosesan data penelitian. Dengan sarana tersebut tidak asing lagi bahwa dalam praktek dokter gigi tersedia monitor *Personal Computer* (PC), yang memungkinkan pasien mendapat penjelasan secara akurat dengan visualisasi.

Berbagai penelitian berkaitan dengan digitalisasi kedokteran gigi sudah banyak dilakukan. Di bidang prostodontia, Departemen Prostodontia FKGUI pada tahun 2003 ini telah menghasilkan dua

penelitian yang dilakukan oleh peserta didik Program Spesialis, yaitu deteksi bunyi sendi temporo mandibula menggunakan perangkat lunak *audio editor*, dan pengukuran kekuatan otot masseter menggunakan program *Lab View 1.4*. Selain itu, saat ini sedang dilakukan penelitian untuk deteksi densitas tulang rahang secara digital oleh peserta program doktor. Temuan-temuan tersebut akan dibahas secara khusus oleh para peneliti, maka dalam makalah ini hanya diungkapkan sebagai contoh penerapan digitalisasi di bidang prostodonsia.

Tinjauan Pustaka

Digitalsasi dan Pengembangan IPTEK Kedokteran Gigi

Saat ini dunia sudah masuk dalam era digitalisasi yang secara konseptual, komputer mempunyai berbagai fungsi dasar. Pertama, komputer dapat digunakan untuk memproses masuk dan keluarnya data. Kedua, dapat menampilkan data berdasarkan berbagai macam instruksi. Ketiga, dapat menyimpan dan mengingat data. Keempat, dan yang terpenting adalah dapat melakukan semuanya itu dengan sangat cepat. Komputer adalah *binary computing machine* yang dalam bahasa Inggris mempunyai 26 karakter (A s/d Z) untuk mempresentasikan bentuk kata-kata. Bahasa komputer hanya mengenal dua karakter yaitu 0 dan 1, dan disebut *bits for binary digIT* yang digunakan untuk menyajikan informasi.¹

Temuan tersebut di atas sangat besar perannya dalam pengembangan IPTEK kedokteran gigi. Dalam pengembangan ilmu, penelitian merupakan kegiatan sistematis mulai dari latar belakang mengapa dilakukan penelitian, perumusan masalah penelitian, kerangka teori yang mendasari, kerangka konsep dan hipotesis serta metoda penelitian. Dalam hal ini, peneliti tidak lagi mendapat kesulitan untuk menelusuri literatur melalui CD-ROM maupun internet, yang berarti memanfaatkan digitalisasi. Dalam perkembangan digitalisasi penelitian,

berbagai perangkat lunak telah dapat dimanfaatkan untuk pengembangan instrumen, *sampling* serta manajemen data, sebagai contoh adalah program Epi Info dan SPSS. Nishimura et al menyarankan para profesional kedokteran gigi maupun para peneliti untuk membaca literatur sekitar 8 artikel per Minggu agar tidak ketinggalan perkembangan IPTEK melalui MEDLINE.²

Di bidang pelayanan, digitalisasi telah memberikan kemudahan dalam berbagai teknologi penetapan diagnosis maupun terapi. Sebagai contoh: *Charge Coupled Devices (CCDs)* adalah *image receptors*, merupakan detektor solid berupa lempeng silikon yang sensitif terhadap cahaya atau sinar X dan dilengkapi sirkuit elektronik yang tertanam ke dalam silikon. CCDs mempunyai manfaat yang besar bagi kegiatan klinik kedokteran gigi, karena merupakan fotografi atau radiografi tanpa film dengan hasil pengamatan yang lebih akurat. Beberapa penggunaan CCDs untuk kedokteran gigi antara lain *intraoral video camera*, *intra oral x ray images*, *slide x ray images* dan *panoramic x ray images*, serta *digital dentist nervous system*.³

Intraoral video camera capture cards dapat mengkonversi *output* dari *intra oral camera* ke dalam format digital. Dengan menggunakan *intra oral video camera*, elektronik komputer akan menangkap, menyimpan, memperkuat serta mencetak *image*. Dengan demikian komputer mengambil alih peran *video printer* dalam sistem kamera yang lama. Sedangkan *digital image memory cards* menggunakan kamera foto tradisional dan lensa, serta dapat menangkap *image* dengan CCD. Selanjutnya CCD mengkonversi sinar *image* ke format digital. Radiografi digital dapat berupa *direct digital intra oral radiography* serta *digitalised radiograph*. Keduanya bukan berupa radiografi, melainkan sinyal elektronik yang ditangkap CCD dan dapat terlihat pada monitor komputer. Untuk menghasilkan gambar diperlukan sinar X, dan dapat dicetak pada kertas. Gambar elektronik yang dihasilkan disimpan dalam piksel yang jumlahnya berbeda-beda dan terbaca sebagai sinyal elektronik.³

Contoh Pemanfaatan Digitalisasi dalam Bidang Prostodonasi

Komunikasi efektif merupakan kunci keberhasilan pelayanan di bidang prostodonasi, yang di era digitalisasi ini tersedia sarana berupa multimedia. Untuk maksud tersebut terdapat produk IPTEK berupa *telecamera* dan *flat screen monitor* yang diintegrasikan pada *dental unit*. Perangkat yang disampaikan oleh Chan (2003) ini, memudahkan dokter gigi menjelaskan rencana perawatan kepada pasien, karena pasien dapat turut berpartisipasi dengan melihat kondisi gigi dan mulutnya secara langsung di monitor. Dalam tahap-tahap klinik selanjutnya, pasien dapat melihat perkembangannya, misalnya pada waktu mencoba protesa sebelum pemasangan tetap, apakah pasien sudah setuju atau masih ada keluhan, terutama yang menyangkut estetik.⁴

Dalam rehabilitasi estetik, Ho (2003) menjelaskan bahwa terdapat tiga komponen utama dalam sistem stomatognati yaitu gigi geligi, sendi temporo mandibula dan sistem neuromuskular, yang berperan dalam fungsi mastikasi secara dinamis. Saat ini menetapkan diagnosis sistem neuromuskular dapat dilakukan dengan komputer. Alat ini dapat mengukur secara kuantitatif tentang bagaimana dan di mana mandibula berfungsi dan istirahat dengan referensi aktivitas otot. Gerakan mandibula dan arahnya dapat direkam secara akurat dalam 6 dimensi yaitu vertikal, antero-posterior, frontal-lateral, *pitch*, *yaw* dan *roll*.⁵

Seperti telah dikemukakan di atas bahwa sendi temporo mandibula adalah salah satu komponen utama dalam sistem stomatognati. Sendi mandibula adalah sendi yang menghubungkan mandibula dan tulang temporal di cranium. Pada sendi temporo mandibula yang normal, diskus secara kontinu dan simultan mengikuti gerak kepala kondilus selama rotasi dan translasi. Namun bila terjadi kelainan atau gangguan sendi temporo mandibula, gerak kedua komponen yang simultan tersebut tidak terjadi. Gangguan tersebut dapat berupa gangguan internal, keadaan

inflamasi, arthritis, kongenital serta gangguan pengunyahan. Di bidang prostodonasi, gangguan temporomandibula sering dikaitkan dengan kehilangan gigi, yang memerlukan rehabilitasi. Sebaliknya, pembuatan gigi tiruan yang tidak adequate juga dapat menimbulkan gangguan temporomandibula.^{6,7}

Untuk mendiagnosis adanya gangguan sendi temporo mandibula, Marpaung (2003) telah melakukan penelitian menggunakan perangkat lunak analisis bunyi. Dengan perangkat lunak tersebut frekuensi dan amplitudo bunyi dapat direkam dengan mengeliminasi distorsi suara. Dengan demikian, diagnosis sendi temporo mandibula secara klinis baik dengan cara anamnesis, palpasi maupun dengan stetoskop telah ditingkatkan objektivitasnya, menggunakan perangkat lunak tersebut. Marpaung membuat modifikasi stetoskop dengan busa peredam suara dan mikrofon, serta analisis bunyi secara digital. Dalam hal ini ia menggunakan perangkat lunak *Cool Edit 2000*, untuk merekam frekuensi dan amplitudo bunyi. Hasilnya menunjukkan adanya hubungan antara tingkat keparahan kelainan sendi temporo mandibula dengan amplitudo, namun tidak terdapat hubungan bermakna antara tingkat keparahan sendi temporo mandibula dengan frekuensi.⁷

Otot masseter sangat berperan dalam sistem stomatognati yang kekuatannya dapat diukur secara klinis menggunakan elektromiograf. Untuk meningkatkan objektivitas hasil pengukuran, Ira Wardani (2003) telah melakukan penelitian yang mempelajari pengaruh dimensi vertikal oklusal terhadap kekuatan kontraksi otot masseter superfisial dan temporalis anterior. Dengan cara digitalisasi tersebut dapat dibuktikan bahwa dimensi vertikal oklusal yang berbeda dapat mempengaruhi kekuatan kontraksi otot pengunyahan.⁸

Dalam pelayanan bidang prostodonasi, kondisi tulang rahang serta tulang alveolar merupakan pendukung yang sangat diperhitungkan. Resorpsi tulang alveolar yang berlebihan akan menyebabkan berkurangnya kestabilan gigi tiruan. Sampai saat ini Departemen

Prostodonsia FKGUI melakukan evaluasi kondisi tulang alveolar secara klinis dengan menganalisis bentuk, ketebalan maupun ketinggian *residual ridge*, dan dilengkapi dengan model studi. Pemeriksaan radiografis baik dental foto maupun panoramik sampai saat ini belum digunakan untuk analisis densitas tulang. Dalam upaya meningkatkan objektivitas analisis densitas tulang Kusdhany et al (2000) telah melakukan penelitian untuk mempelajari kualitas tulang mandibula pada wanita pancamenopause dengan menggunakan tulang lumbal sebagai *gold standard*, namun masih bersifat penelitian pendahuluan.⁹ Untuk memperoleh keakuratan dalam mengukur densitas tulang mandibula menggunakan radiografi periapikal dan *digitalized radiograph*, saat ini sedang diteliti oleh Kusdhany dalam penyusunan disertasinya.

Pencetakan rahang dan gigi geligi merupakan tahap penting dalam bidang prostodonsia, yang keakuratan hasilnya sangat dituntut untuk memperoleh gigi tiruan yang akurat pula. Brosky et al (2002) telah melakukan penelitian menggunakan digitalisasi sinar laser untuk mempelajari efek pemilihan sendok cetak dan teknik pencetakan terhadap keakuratan hasil cetakan. Dalam hal ini hasil cetakan dan master die dievaluasi melalui 5 *image* berdasarkan sudut yang berbeda. Hasilnya menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antara cetakan dengan sendok cetak perorangan maupun sendok cetak buatan pabrik.¹⁰

Selama ini mempelajari bentuk gigi untuk pembuatan restorasi maupun gigi tiruan dilakukan dengan patokan bentuk gigi tetangga apabila gigi tetangga masih ada. Apabila gigi tetangga sudah tidak ada, maka bentuk muka dijadikan acuan, dengan catatan bahwa bentuk gigi anterior sejalan dengan bentuk muka terbalik (dagu menjadi puncak). Berksun et al (2002) telah mengevaluasi klasifikasi morfologi gigi, muka dan bentuk rahang berdasarkan gender dengan cara komputerisasi. Hasilnya menunjukkan bahwa untuk implikasi klinik keharmonisan antara muka, bentuk rahang dan gigi tidak bisa hanya dilakukan secara

komputerisasi, mengingat peran pengamat secara subyektif masih dibutuhkan.¹¹

Ringkasan

Dengan digitalisasi, berbagai kegiatan pelayanan klinik maupun penelitian di bidang kedokteran gigi, khususnya prostodonsia telah mendapat kemudahan dengan hasil yang lebih akurat. Kemudahan dan keakuratan yang dimaksud mencakup upaya melakukan diagnosis sistem stomatognati, antara lain kelainan sendi, pengukuran kekuatan otot masseter, pengukuran densitas tulang mandibula serta analisis hubungan bentuk gigi dengan bentuk muka berdasarkan gender. Namun keterbatasan digitalisasi tetap masih harus dipertimbangkan, terutama dalam melakukan analisis kondisi pasien baik intra maupun ekstra oral yang masih memerlukan membutuhkan sentuhan subyektif, misalnya yang berkaitan dengan estetik.

Daftar Pustaka

1. Miles DA, Van Dis ML, Jensen CW, Ferreti AB. *Radiographic Imaging for Dental Auxiliaries*. 3th ed. WB Saunders Co. Philadelphia. 1999; 149-163.
2. Nishimura K, Rasool F, Ferguson MB, Sobel M, Niederman R. Benchmarking the clinical prosthetic dental literature on MEDLINE. *J Prosth Dent*. 2002; 88: 533-541
3. Emmot L. A Guide to imaging digital images in dentistry. *Dental Products Report*. November, 2002; 36-38
4. Chau D, Anthos - In a class of its own. *Dental Asia*. June 2003; 42-44.
5. Ho K. The neuromuscular dental physician. *Dental Asia*. June 2003; 16-20.
6. Prinz JF. Physical mechanism involved in the genesis of temporomandibular joint sounds. *J Oral Rehabilitation* 1998; 25: 706-14
7. Marpaung CD. Hubungan antara tingkat keparahan gangguan sendi temporomandibula dan perbedaan karakteristik bunyi sendi

- temporomandibula. *Tesis PPDGS, FKGUI*, 2003.
8. Ira Wardani. Pengaruh dimensi vertikal oklusal yang berbeda terhadap kekuatan kontraksi otot masseter superfisialois dan temporalis anterior. *Tesis PPDGS, FKGUI*, 2003
 9. Kusdhany L. Mulyono G. Baskara ES. Oemardi M. Rahardjo TBW. Kualitas tulang mandibula pada wanita pascamenopause. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Edisi Khusus KPPIKG XII*, 2000; 673 - 678
 10. Brosky ME, Pesun IJ, Lowder PD, Delong R, Hodges JS, Minn M. Laser digitalization of casts to determine the effect of tray selection and cast formation. *J Prosthed Dent*. 2002; 87: 204 - 209.
 11. Berksun S, Hasanreisoglu U, Gokdeniz B. Komputer-based evaluation of gender identification and morphologic classification of tooth face and arch forms. *J Prosthed Dent*. 2002; 88, 578 - 582