

## **Analisis Model Studi, Sumber Informasi Penting bagi Diagnosis Ortodonti**

Avi Laviana

Bagian Ortodonti Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran

Jl. Sekeloa Selatan No. 1 Bandung

### **Abstrak**

Analisis model studi merupakan salah satu sumber informasi penting untuk menentukan diagnosis ortodonti. Diagnosis yang menyeluruh akan menentukan kelengkapan rencana perawatan. Rencana perawatan yang lengkap dan akurat akan menentukan keberhasilan perawatan. Selain menggunakan model studi, analisis juga menggunakan alat bantu lain, seperti alat bantu ukur, gambaran radiografis dan tabel perkiraan. Analisis dapat dilakukan secara manual maupun menggunakan sistem komputerisasi, dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing. Ada berbagai analisis yang dapat digunakan, namun analisis mana yang akan dipilih sangat bergantung pada kasus. Macam-macam analisis pada geligi tetap antara lain untuk melihat hubungan geligi atas dan bawah, kesimetrisan lengkung gigi dalam arah sagital dan transversal, dan analisis untuk melihat perbedaan ukuran antara lengkung gigi dengan rahang antara lain Nance, Lundstrom, Bolton, Howes, Pont, dan *diagnostic setup*. Analisis untuk geligi campuran antara lain analisis gambaran radiografis, Moyers, dan Tanaka-Johnston. Keakuratan analisis bergantung pada hasil cetakan model studi, alat-alat bantu yang digunakan saat pengukuran, penguasaan teknik analisis, dan pemilihan teknik analisis yang tepat untuk setiap kasus. Beberapa hasil analisis dapat dibuat dan digunakan secara bersamaan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun rencana perawatan.

**Kata kunci** : Model studi, analisis geligi tetap, analisis geligi campuran.

## **Pendahuluan**

Dalam menangani setiap kasus ortodonti, para praktisi harus menyusun rencana perawatan yang didasarkan pada diagnosis. Untuk menetapkan diagnosis, ada prosedur standar yang mutlak untuk dilakukan. Prosedur standar tersebut meliputi anamnesis, pemeriksaan klinis intra dan ekstra oral, analisis fungsional, analisis ronsenologis, analisis fotografi, pemeriksaan radiologis, dan analisis model studi, yang dilakukan baik secara langsung maupun tidak langsung pada pasien. Setiap komponen data tersebut memiliki peran yang sama pentingnya dalam menentukan diagnosis ortodonti. <sup>1</sup>

Data penting yang diperoleh melalui pemeriksaan gigi dan mulut secara langsung tentu saja menghasilkan data yang akurat, namun praktisi tidak mungkin melakukan seluruh analisis gigi geligi secara langsung di dalam mulut pasien. Untuk itu, pemeriksaan penting yang dapat dilakukan secara langsung harus dicatat selengkap mungkin di dalam rekaman medik pasien, sementara analisis yang dapat dilakukan secara tidak langsung, misalnya pada model studi sebaiknya ditunda untuk mengurangi ketidaknyamanan dan waktu kunjungan pasien. <sup>2</sup>

Model studi sebagai salah satu komponen penting dalam perawatan ortodonti dibuat dengan beberapa tujuan dan kegunaan, yaitu sebagai titik awal dimulainya perawatan, untuk kepentingan presentasi, dan sebagai data tambahan untuk mendukung hasil pemeriksaan klinis. Para praktisi menggunakan model studi bukan hanya untuk merekam keadaan geligi dan mulut pasien sebelum perawatan tetapi juga untuk menentukan adanya perbedaan ukuran, bentuk, dan kedudukan gigi geligi pada masing-masing rahang serta hubungan antar gigi geligi rahang atas dengan rahang bawah. Data yang lengkap mengenai keadaan tersebut lebih memungkinkan jika dilakukan analisis pada model studi. <sup>2</sup>

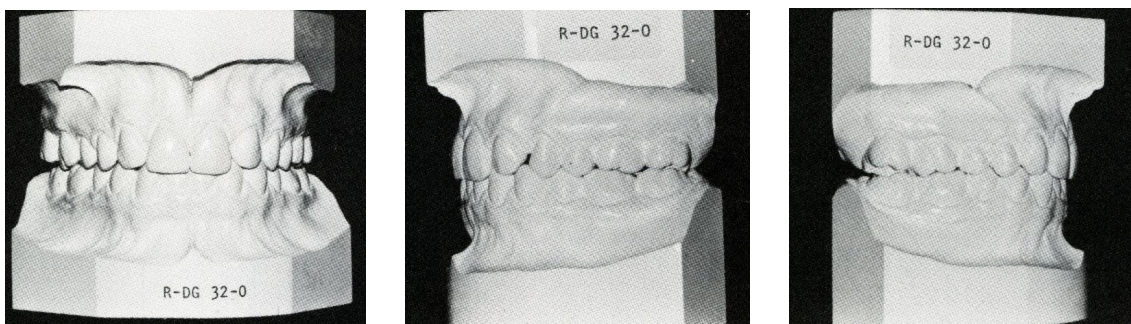
Beragam teknik analisis model studi telah diperkenalkan dan terus berkembang hingga saat ini. Setiap dokter gigi sebaiknya menguasai berbagai teknik analisis

model studi agar analisis model dapat dilakukan secara benar, tepat pemilihannya sesuai dengan kasus, dan memenuhi aturan, sehingga menghasilkan data yang akurat.

### **Pengertian Analisis Model Studi**

Analisis model studi adalah penilaian tiga dimensi terhadap gigi geligi pada rahang atas maupun rahang bawah, serta penilaian terhadap hubungan oklusalnya. Kedudukan gigi pada rahang maupun hubungannya dengan geligi pada rahang lawan dinilai dalam arah sagital, transversal, dan vertikal. <sup>1</sup>

### **Persiapan Analisis Model Studi**



Gambar 1. Model studi untuk analisis model studi harus meliputi seluruh anatomi yang penting, termasuk ketinggian vestibulum yang semaksimal mungkin. A. Tampak depan, B. Tampak kiri, C. Tampak kanan. <sup>8</sup>

Untuk keperluan diagnosis ortodonti, model studi harus dipersiapkan dengan baik dan hasil cetakan harus akurat. Hasil cetakan tidak hanya meliputi seluruh gigi dan jaringan lunak sekitarnya, daerah di vestibulum pun harus tercetak sedalam mungkin yang dapat diperoleh dengan cara menambah ketinggian tepi sendok cetak hingga dapat mendorong jaringan lunak di daerah tersebut semaksimal mungkin, sehingga inklinasi mahkota dan akar terlihat. Jika hasil cetakan tidak cukup tinggi, maka hasil analisis tidak akurat. Model studi dengan basis

segi tujuh, yang dibuat dengan bantuan gigitan lilin dalam keadaan oklusi sentrik serta diproses hingga mengkilat, akan memudahkan pada saat analisis dan menyenangkan untuk dilihat pada saat menjelaskan kasus kepada pasien.<sup>3,4</sup>

Analisis model sebenarnya tidak sulit untuk dilakukan, namun memerlukan waktu untuk menyelesaikannya. Pada saat ini, para ahli telah mengembangkan teknik analisis menggunakan komputer yang dianggap lebih praktis dan dapat menghemat waktu dibandingkan dengan teknik manual. Analisis dengan komputerisasi memerlukan pengetahuan dan alat khusus, yaitu perangkat keras untuk melakukan digitalisasi model studi sementara pengukuran dilakukan menggunakan perangkat lunak (*software*), misalnya OrthoCAD yang telah dipatenkan. Dengan komputerisasi, seluruh data model studi dalam berbagai arah dapat disimpan dan ditampilkan sewaktu-waktu bila diperlukan, dan dapat didiskusikan dengan sejawat melalui internet tanpa harus mengeluarkan model studi dari kotak arsip.<sup>4,5,6</sup> Meskipun hingga saat ini analisis model dengan komputerisasi sudah berkembang, namun analisis model studi dengan cara manual masih umum dilakukan oleh para praktisi ortodonti karena hanya menggunakan alat-alat sederhana, seperti *symmetograph*, *brass wire*, jangka berujung runcing, penggaris, *digital calipers*, atau jangka sorong. Sistem penyimpanan data pun pada umumnya masih dilakukan secara manual, sementara model studi disimpan dalam kotak khusus.<sup>3,4</sup>

### **Macam-macam Analisis Model Studi**

Analisis model studi secara umum dilakukan dalam tiga dimensi yaitu dalam arah sagital, transversal, dan vertikal. Penilaian dalam arah sagital antara lain meliputi: hubungan molar pertama, kaninus, dan insisif tetap, yaitu maloklusi kelas I, kelas II, atau kelas III Angle; ukuran overjet, prognati atau retrognati maksila maupun mandibula, dan crossbite anterior. Penilaian dalam arah transversal antara lain meliputi: pergeseran garis median,

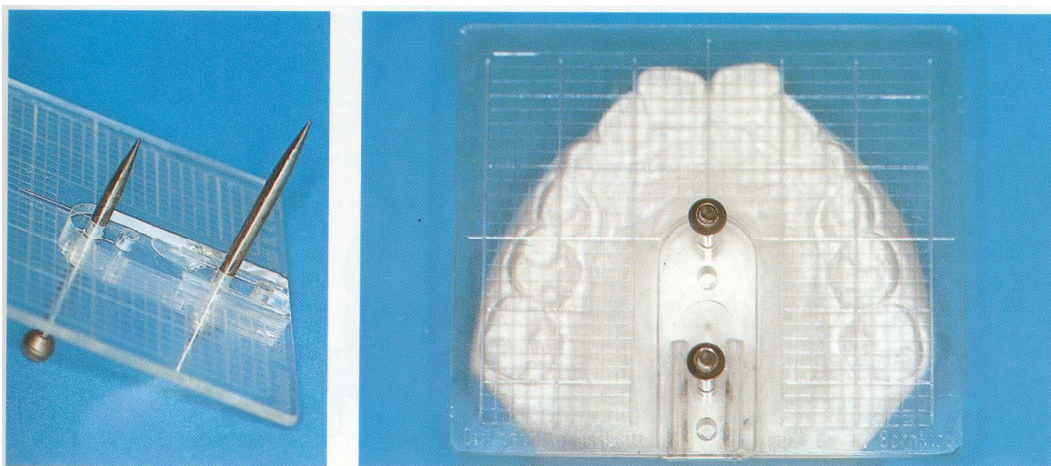
asimetri wajah, asimetri lengkung gigi, dan crossbite posterior. Penilaian dalam arah vertikal antara lain meliputi: ukuran overbite, deepbite, openbite anterior maupun posterior, dan ketinggian palatum.<sup>1</sup>

### **Analisis Geligi Tetap**

Keparahan suatu maloklusi sangat penting untuk dinilai dan ditentukan dari berbagai sudut pandang. Untuk itu, telah diperkenalkan bermacam-macam teknik analisis. Berikut ini adalah beberapa di antaranya yang umum digunakan.

#### a) Kesimetrisan Lengkung Gigi dalam Arah Sagital dan Transversal

Lengkung gigi yang kedudukannya tidak simetris, biasanya bisa terlihat sejak pemeriksaan estetika wajah, namun bentuk lengkung yang tidak simetris bisa juga dijumpai pada wajah yang simetris. Pada beberapa kasus, bisa juga dijumpai keadaan asimetri hanya pada lengkung giginya saja, sementara lengkung rahangnya normal.<sup>1,4</sup>



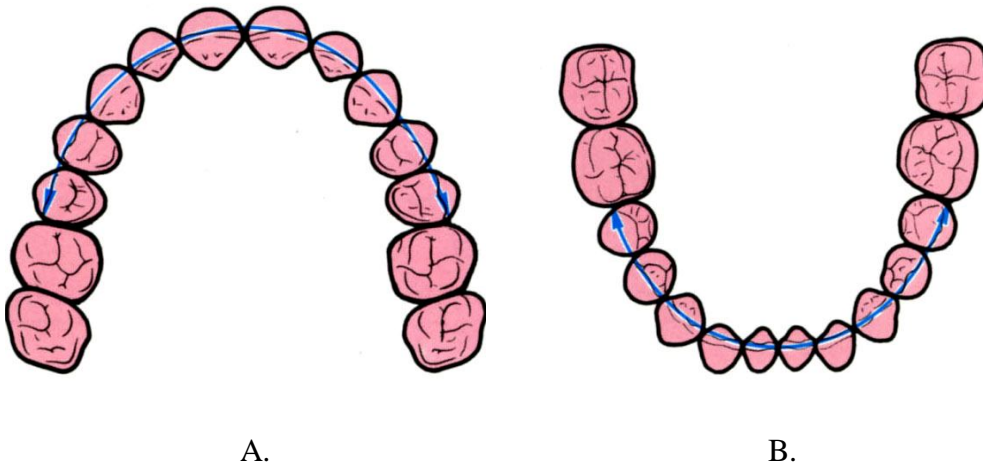
Gambar 2. Penilaian kesimetrisan lengkung gigi A. *Symmetograph*, B. Untuk menilai kesimetrisan lengkung gigi, kedua jarum penunjuk pada *symmetograph* diletakkan pada bidang median raphe.<sup>1</sup>

Cara untuk mengetahui kesimetrisan lengkung gigi pada rahang adalah menggunakan *symmetograph*. *Symmetograph* diletakkan di atas permukaan oklusal gigi dengan bidang orientasi mid palatal raphe lalu kedudukan gigi di kwadran kiri dengan kanan dibandingkan dalam arah sagital dan transversal. Berdasarkan hasil analisis ini dapat diketahui gigi geligi di kwadran mana yang memerlukan ekspansi atau pencabutan untuk mengembalikan kesimetrisan lengkung. <sup>1,4</sup>

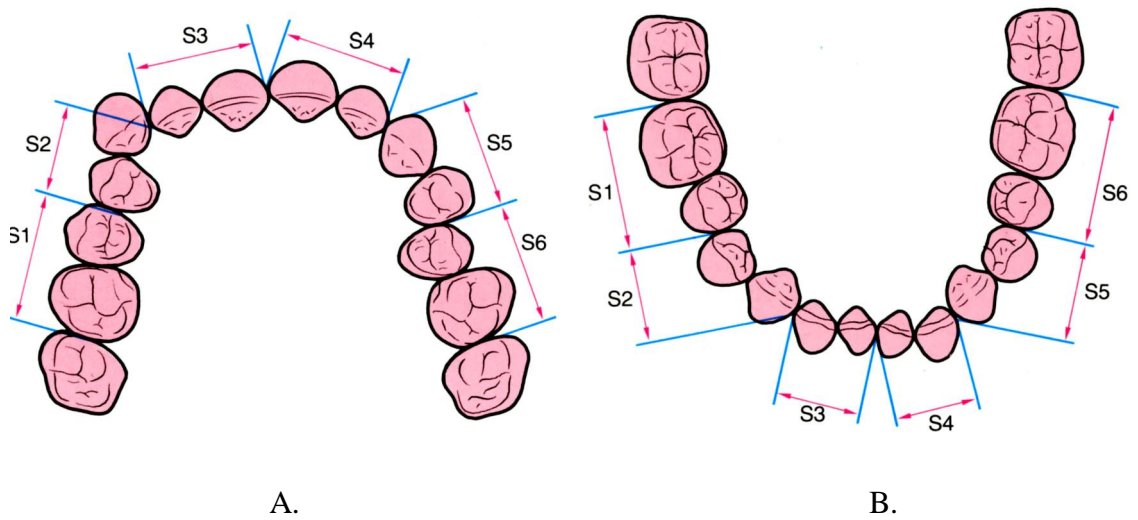
#### b) Perbedaan Ukuran Lengkung (*Arch Length Discrepancy*)

Langkah pertama dalam analisis ini adalah mengukur lebar mesial distal terbesar gigi menggunakan jangka berujung runcing atau jangka sorong. Analisis Nance mengukur mesial distal setiap gigi yang berada di mesial gigi molar pertama permanen. Jumlah lebar total menunjukkan ruangan yang dibutuhkan untuk lengkung gigi yang ideal. Selanjutnya panjang lengkung rahang diukur menggunakan kawat lunak seperti *brass wire* atau kawat kuningan. Kawat ini dibentuk melalui setiap gigi, pada geligi posterior melalui permukaan oklusalnya sedangkan pada geligi anterior melalui tepi insisalnya. Jarak diukur mulai mesial kontak molar pertama permanen kiri hingga kanan. Penilaian dilakukan dengan cara membandingkan ukuran panjang lengkung gigi ideal dengan panjang lengkung rahang. Jika hasilnya negatif berarti kekurangan ruangan, jika hasilnya positif berarti terdapat kelebihan ruangan. <sup>1,4,7</sup>

Teknik lain untuk mengukur panjang lengkung rahang diperkenalkan oleh Lundstrom, yaitu dengan cara membagi lengkung gigi menjadi enam segmen berupa garis lurus untuk setiap dua gigi termasuk gigi molar pertama permanen. Setelah dilakukan pengukuran dan pencatatan pada keenam segmen selanjutnya dijumlahkan. Nilai ini dibandingkan dengan ukuran mesial distal 12 gigi mulai molar pertama permanen kiri hingga kanan. Selisih keduanya menunjukkan keadaan ruangan yang tersisa. <sup>1</sup>

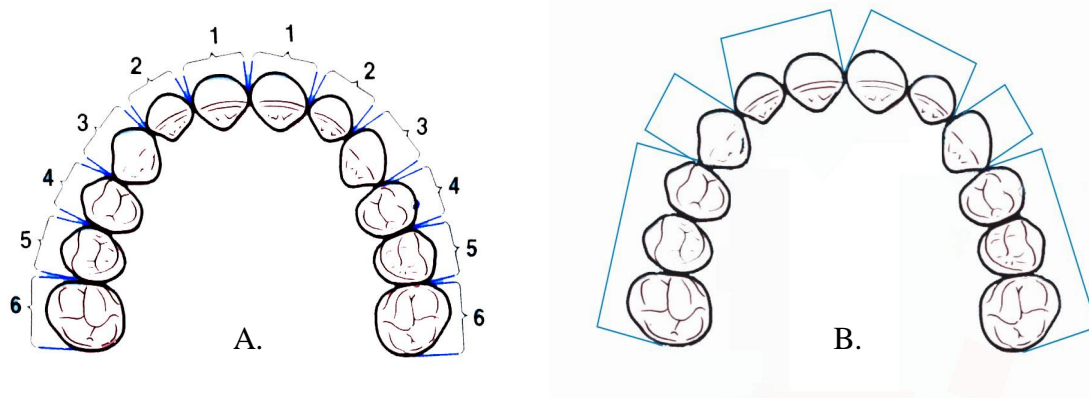


Gambar 3. Pengukuran panjang lengkung menurut Nance menggunakan brass wire melibatkan gigi geligi di mesial molar pertama. A. Rahang atas, B. Rahang bawah.<sup>1</sup>



Gambar 4. Teknik pengukuran panjang lengkung rahang secara segmental menurut Lundstrom.<sup>1</sup>

Di Bagian Ortodonti Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran Bandung dilakukan pengukuran dengan melibatkan molar pertama permanen kiri dan kanan. Pengukuran panjang lengkung rahang secara segmental adalah dengan membagi lengkung menjadi tiga segmen di tiap kuadran, yaitu segmen pertama meliputi insisif sentral dan lateral, segmen berikutnya kaninus, selanjutnya premolar dengan molar pertama. Teknik pengukuran untuk rahang bawah sama dengan rahang atas.



Gambar 5. Pengukuran *Arch Length Discrepancy* yang melibatkan molar pertama permanen.  
A. Pengukuran panjang lengkung gigi, B. Pengukuran panjang lengkung rahang secara segmental.

### c) Analisis Bolton

Bolton mempelajari pengaruh perbedaan ukuran gigi rahang bawah terhadap ukuran gigi rahang atas dengan keadaan oklusinya. Rasio yang diperoleh membantu dalam mempertimbangkan hubungan overbite dan overjet yang mungkin akan tercapai setelah perawatan selesai, pengaruh pencabutan pada oklusi posterior dan hubungan insisif, serta oklusi yang tidak tepat karena ukuran gigi yang tidak sesuai. Rasio keseluruhan diperoleh dengan cara menghitung jumlah lebar 12 gigi rahang bawah dibagi dengan jumlah 12 gigi rahang atas dan dikalikan 100. Rasio keseluruhan sebesar 91,3 berarti sesuai dengan analisis Bolton, yang akan menghasilkan hubungan overbite dan overjet yang ideal. Jika rasio keseluruhan lebih dari 91,3 maka kesalahan



terdapat pada gigi rahang bawah. Jika rasio kurang dari 91,3 berarti kesalahan ada pada gigi rahang atas. Pada tabel Bolton diperlihatkan gambaran hubungan ukuran gigi rahang atas dan rahang bawah yang ideal. Pengurangan antara ukuran gigi yang sebenarnya dan yang diharapkan menunjukkan kelebihan ukuran gigi. Rasio anterior diperoleh dengan cara menghitung jumlah lebar 6 gigi rahang bawah dibagi dengan jumlah 6 gigi rahang atas dan dikalikan 100. Rasio anterior 77,2 akan menghasilkan hubungan overbite dan overjet yang ideal jika kecondongan gigi insisif baik dan bila ketebalan labiolingual tepi insisal tidak berlebih. Jika rasio anterior lebih dari 77,2 berarti terdapat kelebihan ukuran gigi-gigi pada mandibula. Jika kurang dari 77,2 maka terdapat kelebihan jumlah ukuran gigi rahang atas.<sup>1,4</sup>

| <b>Overall ratio</b>                   |      |  |      |  |       |
|--|------|--|------|--|-------|
| max <sub>12</sub> : mand <sub>12</sub> |      | max <sub>12</sub> : mand <sub>12</sub> |      | max <sub>12</sub> : mand <sub>12</sub> |       |
| 85                                     | 77.6 | 94                                     | 85.8 | 103                                    | 94.0  |
| 86                                     | 78.5 | 95                                     | 86.7 | 104                                    | 95.0  |
| 87                                     | 79.4 | 96                                     | 87.6 | 105                                    | 95.9  |
| 88                                     | 80.3 | 97                                     | 88.6 | 106                                    | 96.8  |
| 89                                     | 81.3 | 98                                     | 89.5 | 107                                    | 97.8  |
| 90                                     | 82.1 | 99                                     | 90.4 | 108                                    | 98.6  |
| 91                                     | 83.1 | 100                                    | 91.3 | 109                                    | 99.5  |
| 92                                     | 84.0 | 101                                    | 92.2 | 110                                    | 100.4 |
| 93                                     | 84.9 | 103                                    | 93.1 |  |       |
| <b>Anterior ratio</b>                  |      |  |      |  |       |
| max <sub>6</sub> : mand <sub>6</sub>   |      | max <sub>6</sub> : mand <sub>6</sub>   |      | max <sub>6</sub> : mand <sub>6</sub>   |       |
| 40.0                                   | 30.9 | 45.5                                   | 35.1 | 50.5                                   | 39.0  |
| 40.5                                   | 31.3 | 46.0                                   | 35.5 | 51.0                                   | 39.4  |
| 41.0                                   | 31.7 | 46.5                                   | 35.9 | 51.5                                   | 39.8  |
| 41.5                                   | 32.0 | 47.0                                   | 36.3 | 52.0                                   | 40.1  |
| 42.0                                   | 32.4 | 47.5                                   | 36.7 | 52.5                                   | 40.5  |
| 42.5                                   | 32.8 | 48.0                                   | 37.1 | 53.0                                   | 40.9  |
| 43.0                                   | 33.2 | 48.5                                   | 37.4 | 53.5                                   | 41.3  |
| 43.5                                   | 33.6 | 49.0                                   | 37.8 | 54.0                                   | 41.7  |
| 44.0                                   | 34.0 | 49.5                                   | 38.2 | 54.5                                   | 42.1  |
| 44.5                                   | 34.4 | 50.0                                   | 38.6 | 55.0                                   | 42.5  |
| 45.0                                   | 34.7 |  |      |  |       |

Tabel 1. Tabel Bolton digunakan untuk mengetahui ukuran ideal enam gigi anterior dan kedua belas gigi, baik pada rahang atas maupun rahang bawah.<sup>1</sup>

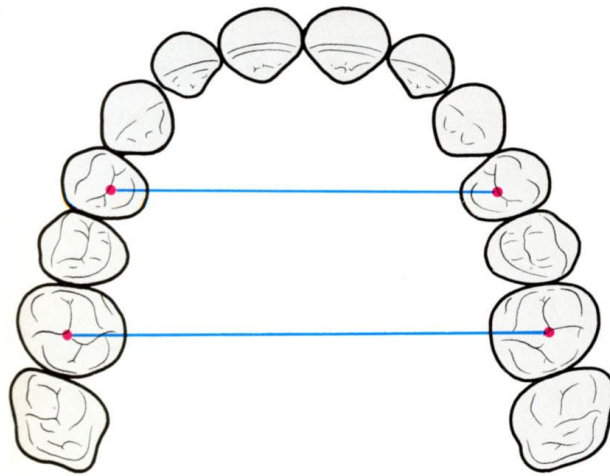
#### d) Analisis Howes

Howes memikirkan suatu rumusan untuk mengetahui apakah basis apikal cukup untuk memuat gigi geligi pasien. Panjang lengkung gigi (*Tooth Material/ TM*) adalah jumlah lebar mesiodistal gigi dari molar pertama kiri sampai dengan molar pertama kanan. Lebar lengkung basal premolar atau fosa kanina (*Premolar Basal Arch Width/ PMBAW*) merupakan diameter basis apikal dari model gigi pada apeks gigi premolar pertama, yang diukur menggunakan jangka sorong atau jangka berujung runcing. Rasio diperoleh dari membagi PMBAW dengan TM dikalikan 100. Howes percaya bahwa dalam keadaan normal perbandingan PMBAW dengan TM kira-kira sama dengan 44%, perbandingan ini menunjukkan bahwa basis apikal cukup lebar untuk menampung semua gigi. Bila perbandingan antara PMBAW dan TM kurang dari 37% berarti terjadi kekurangan lengkung basal sehingga perlu pencabutan gigi premolar. Bila lebar basal premolar lebih besar dari lebar lengkung puncak premolar, maka dapat dilakukan ekspansi premolar.

Analisis Howes berguna pada saat menentukan rencana perawatan dimana terdapat masalah kekurangan basis apikal dan untuk memutuskan apakah akan dilakukan: (1) pencabutan gigi, (2) memperluas lengkung gigi atau (3) ekspansi palatal.<sup>3</sup>

#### e) Index Pont

Pont memikirkan sebuah metoda untuk menentukan lebar lengkung ideal yang didasarkan pada lebar mesiodistal mahkota keempat insisif rahang atas. Pont menyarankan bahwa rasio gabungan insisif terhadap lebar lengkung gigi melintang yang diukur dari pusat permukaan oklusal gigi, idealnya adalah 0,8 pada fosa sentral premolar pertama dan 0,64 pada fosa sentral molar pertama. Pont juga menyarankan bahwa lengkung rahang atas dapat diekspansi sebanyak 1-2 mm lebih besar dari idealnya untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya relaps.<sup>3</sup>



Gambar 6. Pengukuran lebar lengkung gigi pada analisis Pont. Patokan yang digunakan adalah sentral fosa premolar pertama permanen dan molar pertama permanen.<sup>1</sup>

#### f) *Diagnostic Setup*

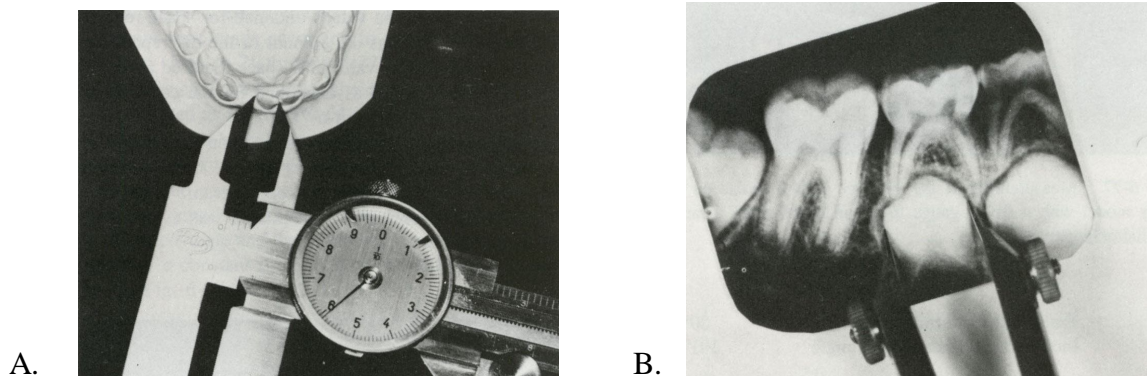
*Diagnostic setup* adalah teknik untuk menggambarkan bagaimana mengatasi masalah ruang dalam tiga dimensi, yaitu dengan melepaskan gigi dari tulang basal model dan menemukannya kembali ke dalam kedudukan yang lebih baik. Cetakan awal tidak digunakan untuk teknik ini, tetapi disimpan untuk model studi. Pemotongan dilakukan hingga batas tulang alveolar, lalu dilakukan pemotongan dalam arah vertikal hingga margin gusi menggunakan gergaji kecil sehingga memungkinkan pemecahan gips tanpa menimbulkan kerusakan di daerah titik kontak antara dua gigi. Selanjutnya gigi diatur menggunakan lilin sesuai dengan posisi yang diinginkan. Untuk menjaga agar gigitan tidak berubah, dibuat gigitan lilin dalam keadaan oklusi sentrik dan pemotongan tidak dilakukan pada seluruh gigi. Pada saat penyusunan kembali, analisis sefalometri digunakan untuk memperkirakan letak dan angulasi gigi insisif. *Diagnostic setup* akan memperlihatkan jumlah ruang yang tersedia dan yang tersisa sehingga dapat membantu dalam memilih gigi mana yang akan diekstraksi serta bagaimana pergerakan gigi untuk menutup ruang tersebut.<sup>3,8</sup>

## ANALISIS GELIGI CAMPURAN

Tujuan analisis geligi campuran adalah untuk mengevaluasi jumlah ruangan yang tersedia pada lengkung rahang untuk digantikan oleh gigi permanen dan untuk penyesuaian oklusi yang diperlukan. Terdapat banyak metoda analisis geligi campuran. Secara umum, analisis geligi campuran terbagi dalam tiga kelompok, yaitu analisis yang mengatakan bahwa ukuran geligi tetap yang belum erupsi dapat diperkirakan berdasarkan gambaran radiografis, kelompok yang ke-dua mengatakan bahwa ukuran gigi kaninus dan premolar dapat diperkirakan berdasarkan ukuran gigi-gigi permanen yang telah erupsi ke dalam rongga mulut, dan yang ke-tiga adalah kombinasi kedua metoda tersebut.<sup>4,7</sup>

### a) Perkiraan Ukuran Gigi Menggunakan Gambaran Radiografi.

Metoda ini memerlukan gambaran radiografi yang jelas dan tidak mengalami distorsi. Distorsi gambaran radiografi pada umumnya lebih sedikit terjadi pada foto periapikal dibandingkan dengan foto panoamik. Namun, meskipun menggunakan film tunggal, seringkali sulit untuk menghindari distorsi terutama pada gigi yang panjang seperti kaninus, sehingga pada akhirnya akan mengurangi tingkat akurasi.



Gambar 7. Untuk menghitung perbesaran yang terjadi dilakukan perbandingan antara ukuran pada A. Model studi dengan, B. Gambaran radiografi periapikal.<sup>8</sup>

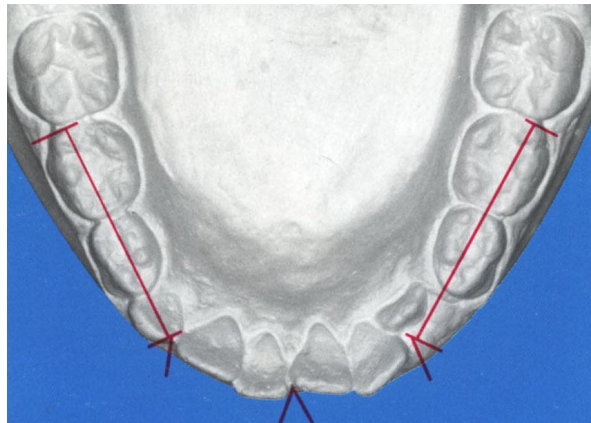
Dengan penggunaan berbagai tipe gambaran radiografi yang semakin umum, sangat penting untuk menghitung pembesaran yang terjadi. Hal ini dapat dilakukan dengan cara mengukur obyek yang dapat dilihat baik secara radiografi maupun pada modd. Pada umumnya, gigi yang dijadikan tolak ukur adalah molar sulung. Perbandingan sederhana untuk mengetahui ukuran gigi sebenarnya yang belum erupsi adalah sebagai berikut : perbandingan ukuran lebar molar sulung sebenarnya dengan ukuran gigi tersebut pada gambaran radiografi sama dengan perbandingan lebar premolar tetap yang belum erupsi dengan ukuran lebar premolar pada gambaran radiografi. Ketepatan pengukuran bergantung pada kualitas radiografi dan kedudukan gigi di dalam lengkung. Teknik ini juga dapat digunakan untuk gigi lain baik pada maksila maupun mandibula.<sup>3,4,8</sup>

#### b) Perkiraan Ukuran Gigi Menggunakan Tabel Probabilitas

Moyers memperkenalkan suatu analisis dengan dasar pemikiran bahwa berdasarkan studi yang dilakukan beberapa ahli, terdapat hubungan antara ukuran kelompok gigi pada satu bagian dengan bagian lainnya. Seseorang dengan ukuran gigi yang besar pada salah satu bagian dari mulut cenderung mempunyai gigi-gigi yang besar pula pada tempat lain. Berdasarkan penelitian, ukuran gigi insisif permanen rahang bawah memiliki hubungan dengan ukuran kaninus dan premolar yang belum tumbuh baik pada rahang atas maupun rahang bawah. Gigi insisif rahang bawah telah dipilih untuk pengukuran pada analisis Moyers karena gigi ini muncul lebih dulu di dalam rongga mulut pada masa geligi campuran, mudah diukur secara akurat, dan secara langsung seringkali terlibat dalam masalah penanganan ruangan.<sup>3</sup>

Analisis Moyers banyak dianjurkan karena mempunyai kesalahan sistematik yang minimal. Metoda ini juga dapat dilakukan dengan cepat, tidak memerlukan alat-alat khusus

ataupun radiografi, dan dapat dilaksanakan oleh pemula karena tidak memerlukan keahlian khusus. Walaupun pengukuran dan penghitungan dilakukan pada model, tetapi mempunyai tingkat ketepatan yang baik di dalam mulut. Metoda ini juga dapat dilakukan untuk mengalisis keadaan pada kedua lengkung rahang.<sup>3</sup>



Gambar 8. Pengukuran ruangan yang tersedia untuk gigi 3, 4, 5 dilakukan setelah keempat geligi anterior menempati kedudukan yang benar pada lengkung rahang.<sup>1</sup>

| <u>345</u> 75% - Level of probability |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Sl <sub>L</sub>                       | 19.5 | 20.0 | 20.5 | 21.0 | 21.5 | 22.0 | 22.5 | 23.0 | 23.5 | 24.0 | 24.5 | 25.0 | 25.5 | 26.0 | 26.5 | 27.0 |
| Moyers                                | 20.1 | 20.4 | 20.7 | 21.0 | 21.3 | 21.6 | 21.9 | 22.2 | 22.5 | 22.8 | 23.1 | 23.4 | 23.7 | 24.0 | 24.3 | 24.6 |
| Droschl ♂                             | 20.8 | 21.0 | 21.2 | 21.4 | 21.6 | 21.8 | 22.0 | 22.3 | 22.5 | 22.7 | 22.9 | 23.1 | 23.3 | 23.5 | 23.7 | 23.9 |
| ♀                                     | 20.0 | 20.3 | 20.6 | 20.8 | 21.1 | 21.4 | 21.6 | 21.9 | 22.2 | 22.4 | 22.7 | 23.0 | 23.2 | 23.5 | 23.7 | 24.0 |
| <u>345</u> 75% - Level of probability |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Sl <sub>L</sub>                       | 19.5 | 20.0 | 20.5 | 21.0 | 21.5 | 22.0 | 22.5 | 23.0 | 23.5 | 24.0 | 24.5 | 25.0 | 25.5 | 26.0 | 26.5 | 27.0 |
| Moyers                                | 20.6 | 20.9 | 21.2 | 21.5 | 21.8 | 22.0 | 22.3 | 22.6 | 22.9 | 23.1 | 23.4 | 23.7 | 24.0 | 24.2 | 24.5 | 24.8 |
| Droschl ♂                             | 21.3 | 21.5 | 21.7 | 21.9 | 22.0 | 22.2 | 22.4 | 22.6 | 22.7 | 22.9 | 23.1 | 23.3 | 23.4 | 23.6 | 23.8 | 24.0 |
| ♀                                     | 20.2 | 20.5 | 20.7 | 21.0 | 21.2 | 21.5 | 21.7 | 22.0 | 22.2 | 22.5 | 22.7 | 23.0 | 23.2 | 23.5 | 23.7 |      |

Tabel 2. Tabel probabilitas Moyers digunakan untuk memperkirakan ukuran 3, 4, 5 yang akan erupsi, baik pada rahang atas maupun rahang bawah. Droschl membedakan ukuran 3, 4, 5 berdasarkan jenis kelamin.<sup>1</sup>

Prosedur analisisnya adalah dengan mengukur lebar mesial distal terbesar keempat insisif rahang bawah satu per satu, lalu menggunakan jumlah keseluruhan angka tersebut untuk melihat kemungkinan ukuran gigi kaninus, premolar pertama, dan ke-dua yang akan erupsi untuk masing-masing rahang berdasarkan tabel probabilitas dari Moyers sebesar 75%. Droschl kemudian mengembangkan penelitian dan membedakan nilai tersebut berdasarkan jenis kelamin pria dan wanita. Kemudian ukuran tersebut dibandingkan dengan sisa ruangan yang tersedia setelah keempat gigi insisif atas dan bawah disusun pada kedudukannya yang benar pada rahang. Ruang yang tersedia bagi gigi 3, 4, 5 diukur dari distal insisif lateral setelah gigi tersebut menempati kedudukannya yang benar, hingga mesial molar pertama tetap. Jumlah ruang yang harus tersedia pada rahang juga harus diperhitungkan untuk penyesuaian hubungan gigi molar.<sup>1,3,4</sup>

c. Tanaka-Johnston

Tanaka dan Johnston mengembangkan cara lain penggunaan keempat insisif rahang bawah untuk memperkirakan ukuran kaninus dan premolar yang belum erupsi. Menurut mereka, metoda yang mereka temukan mempunyai keakuratan yang cukup baik dengan tingkat kesalahan yang kecil. Metoda ini juga sangat sederhana dan tidak memerlukan tabel atau gambaran radiografi apa pun.

Perkiraan ukuran lebar kaninus dan premolar pada satu kuadran mandibula sama dengan setengah ukuran keempat insisif rahang bawah ditambah 10,5 mm. Sedangkan perkiraan lebar ukuran kaninus dan premolar pada satu kuadran maksila sama dengan ukuran keempat insisif rahang bawah ditambah 11,0 mm.<sup>3,4</sup>

## **Kesalahan-kesalahan dalam Melakukan Analisis Model**

Ada banyak faktor yang dapat mengakibatkan kesalahan hasil analisis model studi. Berdasarkan pengalaman penulis selama mengajar di Bagian Ortodonti RSGM Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, kesalahan tersebut antara lain akibat keadaan model studi yang memang tidak memenuhi syarat atau faktor lain yang terlibat dalam proses analisis, misalnya penggunaan alat ukur, teknik pengukuran, kesalahan penghitungan, atau pemilihan analisis yang tidak sesuai dengan kasus.

Model studi yang akurat merupakan syarat mutlak untuk analisis ortodonti. Pencetakan tidak hanya memperhatikan kelengkapan gigi, ketelitian jaringan lunak, dan batas di daerah anterior, posterior, maupun lateral, namun ketinggian vestibulum yang semaksimal mungkin merupakan syarat mutlak untuk dapat mengukur lebar lengkung basal. Jika hasil cetakan tidak cukup tinggi tentu saja penentuan basis apikal tidak tepat sehingga hasil analisis pun menjadi tidak akurat.

Ada banyak alat yang dapat digunakan sebagai alat ukur, namun untuk keperluan analisis model pilihlah alat ukur yang diakui validitasnya, misalnya jangka sorong, jangka sorong digital, jangka dengan kedua ujung yang runcing, *symmetograph* dan penggaris bermutu baik dengan skala yang teliti dan tampak jelas. Penggunaan alat ukur yang tidak valid dan berganti-ganti untuk setiap pengukuran akan mengakibatkan hasil pengukuran tidak akurat. Jika hasil pengukuran meragukan lebih baik dilakukan pengukuran ulang hingga diperoleh hasil yang paling tepat.

Faktor lain yang juga menentukan hasil analisis adalah ketepatan teknik pengukuran. Teknik pengukuran yang salah tentu saja hasilnya tidak dapat dipertanggungjawabkan. Kesalahan sering terjadi dalam menginterpretasikan posisi individual gigi sehingga terjadi kesalahan pada pengukuran mesial distal terbesar gigi. Kesalahan juga sering terjadi pada saat menginterpretasikan panjang lengkung rahang, baik secara segmental maupun dengan



menggunakan *brass wire*. Teknik meletakkan *symmetograph* dan cara menilai kesimetrisan lengkung gigi kiri terhadap kanan juga seringkali masih salah. Untuk itu, teknik pengukuran setiap jenis analisis harus dipelajari secara cermat. Semakin sering melakukan analisis model diharapkan penguasaan teknik pengukuran akan semakin baik.

Indeks dan tabel prediksi yang digunakan pada sebagian besar analisis, pada umumnya merupakan hasil penelitian terhadap kelompok anak-anak berkulit putih. Penggunaan nilai-nilai ini untuk pasien dari kelompok yang sama tentu saja akan sangat sesuai, meskipun pada kenyataannya dalam kelompok yang sama pun masih memungkinkan terjadi kesalahan walaupun kecil. Jika anda memerlukan analisis untuk pasien di luar kelompok tersebut, tentu anda harus lebih bijaksana dalam memilih analisis, misalnya untuk analisis geligi campuran lebih baik menggunakan gambaran radiografi untuk menentukan ukuran gigi permanen yang belum erupsi.

Dalam menginterpretasikan kasus pun harus mempertimbangkan beberapa analisis secara bersamaan. Pertimbangan lain seperti perkembangan rahang yang masih berjalan, keadaan sistem equilibrium pasien harus juga menjadi bahan pertimbangan.

## **Kesimpulan**

Ada berbagai analisis model studi yang kita kenal, baik untuk geligi tetap maupun geligi campuran. Analisis tersebut dapat dilakukan secara manual maupun komputerisasi, dan masing-masing teknik mempunyai kelebihan dan kekurangan. Ketepatan hasil analisis bergantung pada keakuratan model studi, validitas alat ukur, keakuratan pengukuran, penguasaan teknik analisis, pemilihan teknik analisis yang sesuai, dan penggunaan tabel sesuai dengan kelompok sampel. Dalam menentukan diagnosis dan rencana perawatan, beberapa analisis harus dipertimbangkan secara bersamaan, dan tentu saja mempertimbangkan pula hasil pemeriksaan lain serta kondisi khusus pada setiap pasien.

## Daftar Pustaka

1. Rakosi, T., dkk. Color Atlas of Dental Medicine, Orthodontic-Diagnosis. Edisi I. Germany: Thieme Medical Publishers. 1993. hal. 3-4, 207-235.
2. White, L.W. Modern Orthodontic Treatment Planning and Therapy. Edisi I. California: Ormco Corporation. 1996. hal. 24-27.
3. Moyers, R.E. Handbook of Orthodontics. Edisi IV. Chicago : Year Book Medical Publisher. 1988. hal 221-246.
4. Proffit, W.R., dkk. Contemporary Orthodontic. Edisi III. St. Louis : Mosby, Inc. 2000. hal. 163-170.
5. Chen, Hsing Yen. Computer Aided Space Analysis. *J of Clinical Orthodontic*. 1991; 25: 236-238.
6. Santoro, M., dkk. Comparison of Measurement Made on Digital and Plaster Models. *Am J Orthod*. 2003; 57 : 101-105
7. Staley, R.N. Textbook of Orthodontic. Edisi I. Philadelphia : W.B. Saunders. 2001. hal 134-145.
8. Graber, T.M., Orthodontic Current Principles and Techniques. Edisi II. Philadelphia : Mosby Year Book. 1994. hal. 56-60, 297.