



**[JDS]**  
**JOURNAL OF SYIAH KUALA**  
**DENTISTRY SOCIETY**

Journal Homepage : <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JDS/>  
E-ISSN : 2502-0412



## INVISALIGN

Komalawati<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Staf pengajar Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Syiah Kuala

### Abstract

Adult patients seeking orthodontic treatment are increasingly motivated by esthetic considerations. The majority of these patients reject wearing labial fixed appliances and are looking instead to more esthetic treatment options, including lingual orthodontics and Invisalign appliances. Since Align Technology introduced the Invisalign appliance in 1999 in an extensive public campaign, the appliance has gained tremendous attention from adult patients and dental professionals. The transparency of the Invisalign appliance enhances its esthetic appeal for those adult patients who are averse to wearing conventional labial fixed orthodontic appliances. Although guidelines about the types of malocclusions that this technique can treat exist, few clinical studies have assessed the effectiveness of the appliance. A few recent studies have outlined some of the limitations associated with this technique that clinicians should recognize early before choosing treatment options.

**Keyword:** Invisalign device, conventional labial fixed orthodontics, aesthetics

## PENDAHULUAN

Pada tahun 1945, Kesling memperkenalkan alat yang dapat memposisikan gigi sebagai suatu metode untuk memperhalus perawatan akhir ortodonti setelah *debanding*. Alat ini adalah suatu alat lentur dan lunak yang dibuat pada wax yang diatur untuk pasien yang perawatan dasarnya telah selesai.

Keuntungan dari alat ini adalah kemampuannya untuk memposisikan gigi secara artistik dan mempertahankan kesejajaran gigi yang didapat melalui perawatan dasar dengan menggunakan alat

cepat konvensional. Berbagai pergerakan-pergerakan kecil pada gigi dapat dilakukan dengan alat ini. Sementara Kesling memprediksikan bahwa pergerakan-pergerakan besar tertentu pada gigi juga dapat terjadi dengan rangkaian alat ini yang dibuat dari contoh pergerakan gigi pada model selama perkembangan perawatan.

Pada tahun 1971, Ponitz memperkenalkan suatu alat yang sama yang dikenal sebagai “invisible retainer” yang dibuat pada model utama dan memposisikan gigi dengan baseplate wax. Dia menyatakan bahwa alat ini dapat menghasilkan pergerakan gigi yang terbatas. Sheridan dan rekannya selanjutnya mengembangkan suatu teknik yang melibatkan pengurangan gigi di interproksimal dan kesejajaran progresif dengan clear Essix appliance. Teknik ini

\* Corresponding author  
Email address : [komala.abd55@gmail.com](mailto:komala.abd55@gmail.com)

didasari oleh ide Kesling, namun hampir semua pergerakan gigi membutuhkan model baru dan oleh karenanya suatu model baru harus dibuat setiap kali kunjungan, yang membuat teknik ini terlalu banyak membuang waktu.

Pada tahun 1997 dengan pengenalan alat *invisalign*, yang tersedia di tahun 1999 bagi para spesialis ortodonti, *Align Technology* membuat ide Kesling menjadi lebih praktis. Daripada membuat suatu model baru untuk setiap alat baru, pembuatan alat *invisalign* ini cukup memerlukan teknologi desain dengan bantuan komputer/*computer-aided-design* (CAD) dan pembuatan dengan bantuan komputer / *computer-aided-manufacturing* (CAM), yang dikombinasikan dengan teknik laboratorium, untuk membuat suatu rangkaian aligner yang dapat menggerakkan gigi sekitar 0,25 hingga 0,3 mm.

### **Teknik Terbaru**

Alat ortodonti cekat telah menjadi tulang punggung teknik biomekanika ortodonti. Namun, penolakan untuk menggunakan braket bukal karena estetikanya yang buruk telah mengantarkan pada perkembangan pilihan perawatan untuk populasi dewasa. Beberapa pilihan perawatan yang tersedia adalah Essix retainer, Trutain retainer, alat ortodonti lingual, dan *invisalign*. Karena sifatnya yang dapat dilepas, Essix retainer dan Trutain retainer diindikasikan untuk maloklusi non-skeletal yang ringan. Alat Essix secara konvensional digunakan sebagai retainer anterior dari kaninus ke kaninus.

Alat ini dibuat dari lembaran plastik *vacuformed*, dan memiliki ingatan fisik dan fleksibel sehingga dapat terpasang di gigi-gigi anterior, meluas hingga ke *undercut* gingiva. Dengan sedikit modifikasi, alat Essix dapat menghasilkan pergerakan-pergerakan kecil, dan dapat dipakai sebagai gigi tiruan jembatan sementara dan *bite planes*. Alat *invisalign* sendiri juga merupakan alat yang diindikasikan untuk maloklusi non-skeletal ringan.

Alat ini telah berhasil digunakan oleh Boyd bersama dengan alat cekat segmental, atau dengan alat cekat penuh yang digunakan segera sebelum dan setelah pembedahan untuk maloklusi skeletal Kelas III.

Alat ortodonti cekat lingual, dengan kata lain, dapat digunakan pada maloklusi yang lebih kompleks. Ortodonti lingual digunakan pada kasus dengan konsep yang sama seperti alat cekat konvensional, namun dengan penempatan braket di lingual daripada di permukaan bukal gigi. Pendekatan seperti ini akan meningkatkan tampilan estetika alat, namun popularitasnya berjalan lambat di Amerika Utara karena pelatihan dan pengetahuan yang tidak memadai mengenai teknik ini.

### **Apa Itu Alat *Ivisalign*?**

Alat *invisalign* memiliki serangkaian aligner yang terbuat dari bahan plastik transparan dan tipis (kurang dari 1 mm) dengan bantuan teknik laboratorium CAD-CAM. Aligner ini sama seperti *splint* yang menutupi mahkota klinis dan margin gingiva (Gambar 1). Setiap aligner didesain untuk menggerakkan gigi maksimal 0,25 mm hingga 0,3 mm selama periode waktu 2 minggu, dan alat ini dipakai dengan rangkaian yang spesifik.

Alat *invisalign* direkomendasikan untuk pasien dewasa dan untuk remaja yang gigi permanennya sudah erupsi sepenuhnya. Arahan harus diberikan karena alat ini harus dipakai selama minimal 20 hingga 22 jam perhari dan setiap aligner harus dipakai selama 400 jam untuk dapat efektif.

### **Indikasi Alat *Invisalign***

Joffe menyatakan bahwa alat *invisalign* ini merupakan alat yang paling berhasil dalam merawat maloklusi ringan (*crowded* atau *spacing* 1-5 mm), masalah-masalah *deep overbite* (maloklusi Kelas II divisi 2) ketika *overbite* dapat dikurangi dengan intrusi atau memajukan insisivus, penyempitan lengkung gigi non-skeletal yang dapat diekspansi dengan menggeser gigi, dan *relapse* ringan setelah perawatan dengan alat cekat.



Gambar 1. Pada inspeksi yang lebih dekat, beberapa keterbatasan estetika yang ringan masih dapat terlihat. Alat *invisalign* ini tidak sepenuhnya tidak terlihat. Suatu ruang translusen terlihat disepanjang *insisal edge*.



Gambar 2. *Finishing* dan *detailing* dengan alat *invisalign* bervariasi tingkat presisinya. Penutupan ruang bekas ekstraksi cenderung mengakibatkan tipping yang besar, seperti yang terlihat pada gigi kaninus dan premolar bawah. Pengaturan *inter-arch* vertikal juga sulit didapatkan.

Kondisi-kondisi yang akan sulit untuk dirawat dengan alat *invisalign* atau yang merupakan kontraindikasi adalah:

- *Crowding* dan *spacing* lebih dari 5 mm
- Diskrepansi anterior-posterior skeletal lebih dari 2 mm (dihitung dari perbedaan hubungan kaninus)
- Diskrepansi relasi sentrik dan oklusi sentrik

- Gigi yang rotasi berat (lebih dari 20 derajat)
- Open bite (anterior dan posterior) yang harus ditutup
- Ekstrusi gigi
- Gigi dengan kemiringan yang parah (lebih dari 45 derajat)
- Gigi dengan mahkota klinis pendek
- Rahang yang kehilangan banyak gigi.

Penggunaan alat *invisalign* ini relatif baru bagi para spesialis ortodonti dan masih terus berkembang. Baru-baru ini beberapa penelitian klinis dan laporan kasus telah memeriksa keefektifan teknik ini. Meskipun *Align Technology* telah menyarankan aturan untuk penggunaan yang tepat, klinisi masih tetap menemukan keterbatasan-keterbatasan saat menggunakan alat ini.

### Keterlibatan Klinisi

Meskipun persiapan diagnostik untuk perawatan dengan alat *invisalign* ini mirip dengan alat ortodonti cekat konvensional, klinisi memerankan peran yang terbatas selama perawatan dengan alat ini. Persiapannya meliputi pemeriksaan awal, diagnosis, rencana perawatan dan catatan sebelum perawatan (radiograf panoramik dan sefalometri lateral, catatan gigit, foto, dan cetakan polivinil siloksan), semuanya harus dikirimkan ke *Align Technology* di California dimana perawatan simulasi virtual dibuat dengan teknologi tiga dimensi CAD-CAM.

Klinisi selanjutnya mendownload model perawatan virtual dari internet untuk mengevaluasi akhir posisi gigi yang diusulkan. Klinisi dapat meminta modifikasi dalam waktu tersebut, namun ketika alat telah selesai dibuat, klinisi tidak dapat mengubah alat selama perawatan.

Sebagai konsekuensinya, klinisi harus merumuskan rencana perawatan yang presisi. Jika hasilnya tidak memuaskan, klinisi dapat menggunakan alat tambahan (misalnya alat cekat) atau menghubungi *Align Technology* untuk menyesuaikan dan membuat alat yang baru.

## **Kepatuhan**

Karena alat *invisalign* ini dapat dilepas, motivasi pasien sangat penting untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Agar alat ini efektif, pasien harus menggunakannya sekurang-kurangnya 22 jam perhari. Pasien hanya melepaskan alat ini saat makan; ketika meminum minuman panas yang akan melengkungkan alat atau menghasilkan stain pada alat ini, atau minuman yang mengandung gula; dan ketika menyikat gigi atau *flossing*. Ketransparanan alat ini dapat meningkat jika peletakannya salah setelah dilepas.

Ditahun 1998, penelitian yang membandingkan antara Essix retainer dan Hawley retainer, Lindaure dan Shoff menemukan bahwa satu dari enam pasien, mereka kehilangan alatnya; kebanyakan kehilangan ini terjadi karena alatnya transparan dan dapat dilepas. Aligner dari alat *invisalign* memiliki sifat yang sama dengan alat Essix.

## **Kasus Ekstraksi**

Pasien yang memiliki gigi premolar yang telah diekstraksi bukan merupakan kandidat yang sesuai untuk perawatan dengan alat *invisalign* karena alat ini tidak dapat menjaga gigi tetap tegak selama penutupan ruang (Gambar 2). Perlekatan restoratif di permukaan bukal dapat membantu dalam pergerakan yang terbatas, namun hasil klinis menunjukkan hal ini hanya efektif sebagian.

Bolen *et al* melaporkan tipping yang berlebihan disekitar area premolar yang diekstraksi. Mereka menemukan hanya 29% dari pasien dengan dua atau lebih gigi premolarnya yang telah diekstraksi dapat menyelesaikan penutupan ruang dengan aligner awal; tidak ada yang menyelesaikan perawatan seluruhnya. Miller *et al*, pada penelitian kasusnya mengenai ekstraksi gigi insisivus bawah, juga menemukan tipping yang sangat besar disekitar area ekstraksi dengan menggunakan foto panoramik.

## **Open Bite Anterior**

Perawatan open bite anterior dengan alat *invisalign* memiliki keberhasilan yang terbatas. Beberapa peneliti melaporkan kesulitan dalam mendapatkan oklusi ideal

selama perawatan kasus *open bite* anterior. Setelah perawatan ulang *crowded* anterior dan *open bite relapse* dengan alat *invisalign*, Womack *et al* menemukan bahwa posisi insisivus sentral maksila lebih tinggi dibandingkan dengan gigi kaninus dan gigi-gigi posterior. Meskipun mereka mencatat adanya ekstrusi gigi anterior, namun hal tersebut tidak cukup untuk menghasilkan overbite yang ideal. Pada penelitian klinis secara acak yang dilakukan ditahun 2003, Clement *et al* melaporkan keterbatasan yang sama; mereka menemukan tidak adanya perbaikan yang signifikan pada *open bite* anterior setelah perawatan.

## **Overbite**

Meskipun Joffe menyatakan bahwa masalah *deep overbite* dapat dikoreksi dengan alat *invisalign*, peneliti lainnya mendapatkan hubungan yang sebaliknya. Kamatovic, dalam penelitian retrospektifnya menyimpulkan bahwa alat *invisalign* tidak dapat mengoreksi hubungan *overbite*. Indeks *Peer Assessment Rating* (PAR) penelitian ini dibawah 40%.

## **Oklusi**

Banyak peneliti yang menyatakan bahwa alat lepasan memiliki potensi yang terbatas dalam mengoreksi maloklusi bukal. Kurangnya mekanika antar rahang dapat menjelaskan kekurangan ini. Di tahun 2003, Clement *et al* mendemonstrasikan suatu alat untuk mengoreksi oklusi bukal yang mirip dengan alat *invisalign* dan memiliki keberhasilan yang kurang; untuk beberapa pasien, oklusi bukalnya semakin memburuk setelah perawatan. Djeu *et al* menemukan bahwa alat cekat lebih bagus dibandingkan dengan alat *invisalign* dalam merawat inklinasi bukolingual mahkota, kontak oklusi, hubungan oklusi, dan *overjet*. Hanya 20,9% dari pasiennya yang dirawat dengan alat *invisalign* yang melewati standar, dibandingkan dengan pasien yang menggunakan alat cekat sebanyak 47%.

Sebagai tambahan, Kamatovic menemukan bahwa alat *invisalign* secara umum tidak mengurangi indeks PAR dan menyimpulkan bahwa alat ini tidak dapat mengoreksi hubungan segmen bukal (antero-posterior dan transversal). Vlaskalic dan Boyd

juga menyimpulkan bahwa alat cekat konvensional dapat memperoleh hasil oklusi yang lebih baik dibandingkan dengan alat *invisalign*.

### **Intrusi Gigi Posterior**

Karena ketebalan alat *invisalign* ini, intrusi gigi-gigi posterior sering diamati. Kompensasi dari intrusi tersebut harus dilakukan pada periode retensi ketika gigi dibiarkan untuk erupsi secara bebas menuju oklusi. Womack *et al* menyatakan bahwa intrusi dapat terjadi dari 0,25 mm hingga 0,5 mm. Derajat intrusi ini juga dikonfirmasi oleh Boyd *et al* pada penelitian ditahun 2000 dan 2002.

### **Pergerakan Gigi**

Karena alat ini merupakan alat lepasan, alat *invisalign* memiliki kontrol yang sangat terbatas dalam pergerakan gigi yang presisi. Kesejajaran akar selama penutupan ruang setelah ekstraksi, menegakkan gigi, rotasi gigi dan ekstrusi gigi memiliki keberhasilan yang tidak tetap. Bolen *et al* menunjukkan bahwa alat *invisalign* memberikan hasil yang dapat diprediksi dengan pergerakan *tipping*.

### **Alat Intermaksila**

Alat *invisalign*, karena merupakan alat lepasan, membungkus sekitar gigi, yang akan menghambat penggunaan alat *inter arch* (elastik untuk Kelas II dan Kelas III). Beberapa klinisi menyarankan menggunakan elastik pada *button* yang direkatkan di permukaan bukal untuk menyesuaikan pergerakan gigi, namun retensi dari alat ini ketika menggunakan elastik tersebut masih dipertanyakan.

### **Waktu Perawatan**

Waktu perawatan klinisi dapat menjadi lebih panjang dikarenakan diperlukannya waktu tambahan untuk dokumentasi selama persiapan kasus *invisalign*. Rencana perawatan yang ditentukan harus meliputi serangkaian perawatan untuk setiap gigi dari awal hingga akhir perawatan. Jika perubahan dibutuhkan setelah perawatan dimulai, tambahan waktu yang signifikan dan dokumentasi diperlukan untuk memodifikasi

rencana perawatan. Sebagai tambahan, keterlambatan waktu antara merumuskan rencana perawatan dan insersi alat dapat mencapai 2 bulan.

Keterlambatan ini dapat menyebabkan penundaan jika perubahan gigi signifikan karena tambahan waktu yang diperlukan untuk merencanakan dan dokumentasi perawatan kembali, dan tambahan periode waktu untuk menunggu pembuatan alat yang baru. Pada penelitian kasus di tahun 2002, Womack *et al* menjelaskan keterbatasan yang berat yang menghambat keselarasan mandibula pasien karena keterlambatan antara perencanaan perawatan virtual dan pengiriman alat.

### **KESIMPULAN**

Alat *invisalign* dapat menjadi pilihan perawatan untuk maloklusi sederhana, seperti yang disarankan oleh Joffe, namun alat ini memiliki sejumlah keterbatasan. Untuk mendapatkan hasil yang sama dengan hasil yang didapat oleh alat cekat konvensional dapat menjadi sulit. Penggunaan alat *invisalign* yang dikombinasikan dengan alat cekat akan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk pemakaian alat cekat, namun hasilnya akan membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Sebaliknya, alat *invisalign* dapat memberikan hasil estetik yang sangat memuaskan selama perawatan, mudah digunakan, nyaman saat dipakai, dan kebersihan mulut yang sangat baik. Penelitian-penelitian tambahan dan perbaikan desain harus disediakan untuk perkembangan perawatan yang berharga ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Kesling HD. The philosophy of tooth positioning appliance. *Am J Orthod* 1945; 31:297–304.2.
2. Ponitz RJ. Invisible retainers. *Am J Orthod* 1971; 59(3):266–72.3.
3. Sheridan JJ, LeDoux W, McMinn R. Essix retainers: fabrication and supervision for permanent retention. *J Clin Orthod* 1993; 27(1):37–45.4.
4. Boyd RL. Surgical-orthodontic treatment of two skeletal Class III patients with

- Invisalign and fixed appliances. *J Clin Orthod* 2005; 39(4):245–58.5.
5. Joffe L. Invisalign: early experiences. *J Orthod* 2003; 30(4):348–52.6. Lindauer SJ, Shoff RC. Comparison of Essix and Hawley retainers. *J Clin Orthod* 1998; 32(2):95–7.7.
6. Bollen AM, Huang G, King G, Hujoel P, Ma T. Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliance. Part 1: Ability to complete treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(5):496–501.8.
7. Miller RJ, Duong TT, Derackhshan M. Lower incisor extraction treatment with the Invisalign system. *J Clin Orthod* 2002; 36(2):95–102.9.
8. Womack WR, Ahn JH, Ammari Z, Castillo A. A new approach to correction of crowding. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122(3):310–6.10.
9. Clements KM, Bollen AM, Huang G, King G, Hujoel P, Ma T. Activation time and material stiffness of sequential removable orthodontic appliance. Part 2: Dental improvements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124(5):502–8.11.
10. Kamatovic M. A retrospective evaluation of the effectiveness of the Invisalign appliance using the PAR and irregularity indices [dissertation]. Toronto (Ont.): University of Toronto; 2004.
11. Djeu G, Shelton S, Maganzini A. Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of Orthodontics objective grading system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005; 128(3):292–8.13.
12. Vlaskalic V, Boyd R. Orthodontic treatment of a mildly crowded malocclusion using Invisalign system. *Aust Orthod J* 2002; 17(1):41–6.14. Boyd RL, Miller RJ, Vlaskalic V. The Invisalign system in adult orthodontics: mild crowding and space closure cases. *J Clin Orthod* 2000; 34(4):203–12.