BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ortodonti

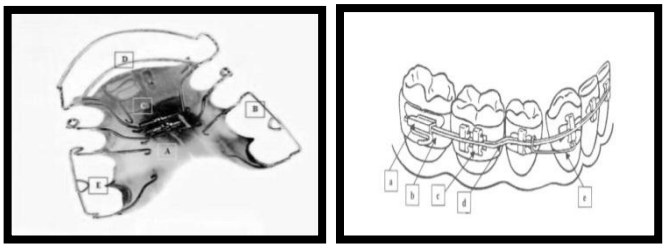
Ortodonti merupakan suatu cabang ilmu dan seni kedokteran gigi yang berkaitan dengan kelainan perkembangan, posisi gigi dan rahang, yang mempengaruhi kesehatan mulut dan tubuh, estetik, serta mental seseorang. Ortodonti adalah cabang ilmu kedokteran gigi yang mempelajari pertumbuhan kompleks kraniofasial, perkembangan oklusi, dan perawatan maloklusi atau ketidakteraturan gigi.

"*Orthodontics*" berasal dari bahasa Yunani yang terdiri atas dua kata yaitu "*orthos*" yang berarti betul dan "*dons*" berarti gigi. Istilah "*orthodontia*" pertama kali digunakan Le Foulon dari Perancis pada tahun 1839. Pada awalnya digunakan istilah "*orthodontia*", tetapi kemudian lebih lazim digunakan istilah "*orthodontics*" yang banyak digunakan terutama di Amerika, sedangkan di Eropa istilah "*dentofacial orthopedics*" digunakan secara luas. Di Indonesia sendiri belum ada keseragaman penggunaan istilah tersebut, beberapa yang sering digunakan seperti ortodonti, ortodonsi atau ortodonsia.

Ada berbagai definisi yang dikemukakan antara lain menurut Angle (1900), ortodonti adalah ilmu yang bertujuan memperbaiki maloklusi gigi-gigi. Menurut Hoffman, ortodonti adalah suatu ilmu biomekanik yang bertujuan mencegah atau memperbaiki maloklusi gigi dan struktur terkait sehingga menghasilkan mekanisme gigi gigi yang terbaik untuk aktivitas fungsional secara keseluruhan. McCoy menyatakan bahwa ortodonti adalah ilmu yang mempelajari perkembangan gigi-gigi dan mulut, menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi proses pertumbuhan sehingga dihasilkan hubungan fungsional dan mekanikal yang normal antara bagian-bagian tersebut, serta mempertahankan keadaan yang telah dicapai. Dalam konsep yang lebih luas, harus diperhatikan juga fungsi dan hubungan anatomis yang normal antara gigi-gigi, lengkung gigi dan rahang serta pemahaman berbagai faktor yang mempengaruhinya jadi, tidak sekedar segi estetik saja. Selain itu, perlu diperhatikan faktor psikologis, demi perkembangan kepribadian seseorang, karena kepribadian merupakan faktor penting dalam kehidupannya (Gunadi, 2014).

2.1.1 Macam-Macam Ortodonti

Perawatan ortodonti dikenal dua macam alat ortodonti yaitu peranti ortodonti lepasan dan peranti ortodonti cekat. Peranti ortodonti lepasan merupakan alat yang dapat dipasang dan dilepas oleh pasien sendiri, dengan maksud untuk mempermudah pembersihan alat. Alat ini mempunyai keterbatasan kemampuan untuk perawatan, sehingga hanya dipakai untuk kasus sederhana yang hanya melibatkan kelainan posisi giginya saja. Peranti ortodonti cekat merupakan alat yang hanya dapat dipasang dan dilepas oleh dokter yang merawat saja. Peranti cekat ini mempunyai kemampuan perawatan yang lebih kompleks. Terlihat pada gambar 2.1 (Sulandjari, 2008).



(A) (B)

Gambar 2. 1 Peranti Ortodonti (A) Peranti Lepasan (B) Peranti cekat (Ardhana, 2011)

2.1.2 Perawatan Ortodonti

1. Menurut waktu dan tingkatan maloklusinya, perawatan ortodontik dibagi menjadi :
   a. Ortodontik pencegahan (*Preventive Orthodontics*).
      Ortodontik pencegahan yaitu segala tindakan yang menghindarkan segala pengaruh yang dapat merubah jalannya perkembangan yang normal agar tidak terjadi malposisi gigi dan hubungan rahang yang abnormal (Sulandjari, 2008).
   b. Ortodonti interseptif (*Interceptive orthodontics*).
      Ortodonti interseptif merupakan tindakan atau perawatan ortodontik pada maloklusi yang mulai tampak dan sedang berkembang. Disini maloklusi sudah terjadi sehingga perlu diambil tindakan perawatan guna mencegah maloklusi yang ada tidak berkembang menjadi lebih

parah. Tindakan yang termasuk disini antara lain dengan menghilangkan penyebab maloklusi yang terjadi agar tidak berkembang dan dapat diarahkan agar menjadi normal (Sulandjari, 2008).

c. Ortodonti korektif atau kuratif (*Corrective* atau *curative orthodontics*). Ortodonti korektif merupakan tindakan perawatan pada maloklusi yang sudah nyata terjadi. Gigi-gigi yang malposisi digeser ke posisi normal, dengan kekuatan mekanis yang dihasilkan oleh alat ortodontik. Gigi dapat bergeser karena sifat *adaptive response* jaringan periodontal. Ortodontik kuratif atau korektif ini dilakukan pada periode gigi permanen (Sulandjari, 2008).

2. Menurut periode perawatan ortodontik dibagi dalam 2 periode :
   a. Periode aktif, merupakan periode di mana dengan menggunakan tekanan mekanis suatu alat ortodontik dilakukan pengaturan gigi-gigi yang malposisi, atau dengan memanfaatkan tekanan fungsional otot-otot sekitar mulut dilakukan perawatan untuk mengoreksi hubungan rahang bawah terhadap rahang atas. Alat aktif : plat aktif, plat ekspansi, Alat pasif : aktivator (suatu alat *myofungsional*) (Sulandjari, 2008).
   b. Periode pasif, yaitu periode perawatan setelah periode aktif selesai, dengan tujuan untuk mempertahankan kedudukan gigi-gigi yan telah dikoreksi agar tidak *relaps* (kembali seperti kedudukan semula), dengan menggunakan *Hawley retainer* (Sulandjari, 2008).
3. Menurut cara pemakaian alat, perawataan ortodonti dibagi menjadi :
   a. Perawatan dengan alat lepasan (*removable appliances*), yaitu alat yang dapat dipasang dan dilepas oleh pasien sendiri, dengan maksud untuk mempermudah pembersihan alat. Alat ini mempunyai keterbatasan kemampuan untuk perawatan, sehingga hanya dipakai untuk kasus sederhana yang hanya melibatkan kelainan posisi giginya saja. Contoh : plat aktif, plat ekspansi, aktivator, bite riser (Sulandjari, 2008).

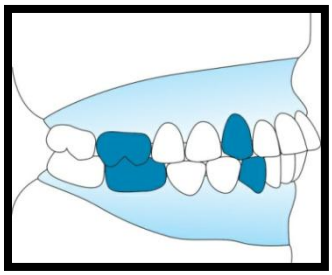
b. Perawatan dengan alat cekat (*fixed appliances*), yaitu alat yang hanya dapat dipasang dan dilepas oleh dokter yang merawat saja. Alat cekat ini mempunyai kemampuan perawatan yang lebih kompleks. Contoh : Teknik *Begg, Edgewise, Twin Wire Arch, Straightwir* (Sulandjari, 2008).

2.1.3 Maloklusi

Maloklusi adalah suatu keadaan dimana terjadi penyimpangan dari relasi normal gigi-geligi lainnya pada lengkung yang sama atau dengan gigi-gigi pada lengkung yang berlawanan. Dr.Edward Hartley Angle memperkenalkan klasifikasi ini dengan konsep kunci oklusi dan garis oklusi yaitu molar permanen pertama rahang atas dianggap sebagai kunci oklusi. Klasifikasi Angle menggambarkan tiga kelas maloklusi yaitu : (Premkumar, 2016).

1. Maloklusi kelas I Angle

   Relasi molar : *Cusp* mesiobukal molar pertama atas beroklusi dengan bukal *groove* molar pertama bawah. Relasi kaninus : Inklinasi mesial kaninus atas beroklusi dengan inklinasi distal kaninus bawah sedangkan inklinasi distal kaninus atas beroklusi dengan inklinasi mesial premolar pertama bawah. Terlihat pada Gambar 2.2 (Premkumar, 2016).



Gambar 2. 2 Maloklusi Kelas I (Premkumar, 2016)

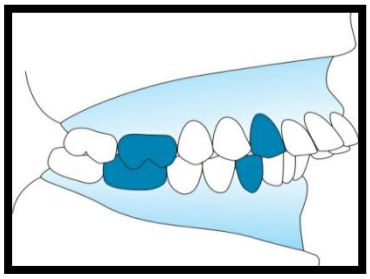
2. Maloklusi Angle kelas II

   Relasi molar: Lengkung gigi bawah diposisikan distal dalam kaitannya dengan lengkung atas. *Cusp* distobukal molar pertama permanen atas beroklusi dengan bukal *groove* molar pertama permanen bawah. Relasi

kaninus klas II: Inklinasi distal kaninus atas beroklusi dengan mesial kaninus bawah (Premkumar, 2016).

a. Maloklusi Angle kelas II divisi 1

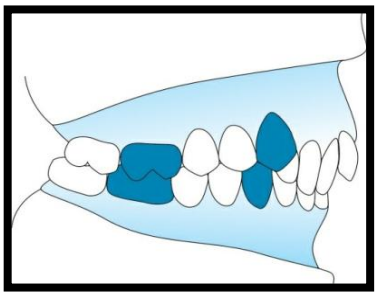
Jika gigi-gigi anterior di rahang atas inklinasinya ke labial atau *protrusi*. Terlihat pada Gambar 2.3 (Sulandjari, 2008).



Gambar 2. 3 Maloklusi Kelas II Divisi 1 (Premkumar, 2016)

b. Maloklusi Angle kelas II divisi 2

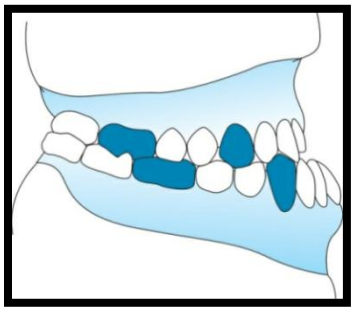
Jika gigi-gigi anterior di rahang atas inklinasinya tidak ke labial atau *retrusi*. Disebut sub divisi bila kelas II hanya dijumpai satu sisi atau *unilateral***.** Terlihat pada Gambar 2.4 (Sulandjari, 2008)**.**



Gambar 2. 4 Maloklusi Kelas II Divisi 2 (Premkumar, 2016)

3. Maloklusi kelas III Angle

Relasi molar : *Cusp* mesiobukal molar pertama permanen atas beroklusi dengan ruang *interdental* antara molar permanen pertama dan kedua bawah. Relasi kaninus kelas III : kaninus atas beroklusi dengan ruang *interdental* antara premolar pertama dan kedua bawah. Terlihat pada Gambar 2.5 (Premkumar, 2016).



Gambar 2. 5 Maloklusi kelas III (Premkumar, 2016)

2.1.4 Malposisi

Malposisi merupakan kelainan arah tumbuh gigi yang tidak sesuai arah tumbuh normal, atau yang tumbuh diluar lengkung rahang tempat tumbuhnya gigi. Beberapa malposisi gigi antara lain: (Asmawati, 2012).

1. Malposisi gigi individual

   Malposisi gigi individual merupakan kelainan posisi dari masing-masing gigi dalam lengkungnya. Untuk menyebut sebuah gigi yang tidak normal letaknya terdapat banyak istilah yang digunakan. Kata dengan akhiran "-*versi*" telah banyak digunakan, misalnya *mesioversi* yang berarti terletak lebih mesial daripada letak normalnya. Ada juga yang menggunakan kata dengan akhiran "–posisi". Untuk menyebut letak gigi yang condong, dapat digunakan akhiran "–*klinasi*" sehingga gigi yang protrusi bisa disebut proklinasi. Macam macam *transversi*:

   a. *Mesioversi* : gigi lebih ke mesial dari normal.
   b. *Distoversi* : gigi lebih ke distal dari normal.
   c. *Bukoversi* : gigi lebih ke bukal dari normal.
   d. *Palatoversi* : gigi lebih ke palatinal dari normal.
   e. *Linguoversi* : gigi lebih ke lingual dari normal.
   f. *Labioversi* : gigi lebih ke labial dari normal.
   g. *Transposisi* : gigi berpindah posisi erupsinya di daerah gigi lainnya.
   h. *Aksiversi* : gigi seakan berpindah, tapi ujung sumbunya pada akar tetap.
   i. *Torsiversi* : gigi berputar terhadap sumbunya, tapi kedua ujung sumbu tidak berubah (Sulandjari, 2008)

2. Malposisi Kelompok Gigi

   Malposisi kelompok gigi merupakan kelainan letak gigi dapat juga merupakan kelainan sekelompok gigi.

   a. *Protrusi* : Kelainan kelompok gigi anterior atas yang sudut inklinasinya terhadap garis maksila >110° untuk rahang bawah sudutnya > 90° terhadap garis mandibular.

   b. *Retrusi* : Kelainan kelompok gigi anterior atas yang sudut inklinasinya terhadap garis maksila < 110° terhadap garis mandibular, untuk rahang bawah sudutnya < 90°.

   c. Berdesakan / *crowding* : gigi yang letaknya berjejal.

   d. *Diastema* : terdapat ruang di antara dua gigi berdekatan.

   e. *Supraposisi* : gigi yang letaknya melebihi garis oklusi / *superior* terhadap garis oklusi.

   f. *Infraposisi* : gigi yang letaknya tidak mencapai garis oklusi / *inferior* (Hutomo, 2016).

2.2 Peranti Ortodonti Lepasan

Peranti ortodonti lepasan adalah peranti yang pemakaiannya bisa dilepas dan dipasang oleh pasien, alat ini mempunyai kemampuan perawatan yang lebih sederhana dibandingkan dengan alat cekat. Kegagalan perawatan sering terjadi karena pasien tidak disiplin memakai sesuai dengan aturan pemakaiannya (Sulandjari, 2008).

2.2.1 Keuntungan dan Kerugian Peranti Ortodonti Lepasan

Peranti ortodonti lepasan didesain agar bisa dilepas pasang oleh pasien. Peranti lepasan mempunyai keuntungan tertentu tapi juga mempunyai kekurangan. Beberapa keuntungan peranti lepasan yaitu dapat dilepas pasang sehingga *oral hygiene* terjaga dan menurunkan resiko karies, waktu kunjungan singkat, harga lebih murah daripada perawatan ortodonti cekat (Soeprapto, 2017).

Peranti ortodonti selain mempunyai keuntungan juga mempunyai kerugian. Beberapa kerugian peranti lepasan yaitu butuh kooperatifan pasien dalam

pemakaian peranti ortodonti, pergerakan gigi hanya *tipping*, alat dapat hilang, pasien harus mampu memasang atau melepas dengan benar (Soeprapto, 2017).

2.2.2 Komponen-Komponen Peranti Ortodonti Lepasan

1. Plat Dasar *(Baseplate)*

   Plat Dasar Merupakan rangka *(frame work)* dari alat ortodonti lepasan, umumnya berupa plat akrilik, berfungsi untuk mendukung komponen-komponen yang lain seperti tempat penanaman basis *spring*, klamer, busur labial dan lain-lain. Meneruskan kekuatan yang dihasilkan oleh bagian aktif ke gigi penjangkar mencegah pergeseran gigi-gigi yang tidak akan digerakkan, melindungi *spring-spring* di daerah palatal dan lingual, serta menahan dan meneruskan kekuatan gigitan. Plat akrilik dibuat setipis mungkin agar tidak menyita rongga mulut sehingga bisa nyaman dipakai oleh pasien *(comfortable)*, tetapi cukup tebal agar tetap kuat jika dipakai di dalam mulut. Umumnya ketebalan plat setebal 1 malam model (2 mm) (Ardhana, 2011).

2. Komponen Aktif.

   Komponen aktif merupakan bagian dari alat ortodonti yang mengerahkan kekuatan untuk menghasilkan gerakan gigi yang diperlukan. Yang termasuk komponen aktif antara lain : (Iyyer, 2003).

   a. *Springs* (pegas/per)

      Spring (pegas) adalah komponen aktif peralatan ortodonti lepasan yang digunakan untuk mempengaruhi berbagai gerakan gigi (Iyyer, 2003).

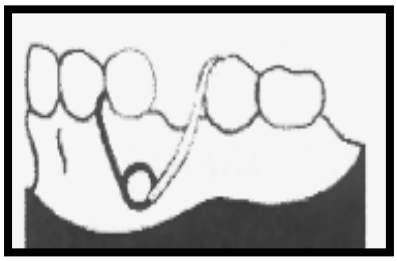
      1) Pegas jari *(Finger spring)*

         Pegas jari merupakan bagian retentif dari alat ortodontik lepasan yang menyerupai jari-jari sebuah lingkaran memanjang dari pusat lingkaran ke sisi lingkaran (lengkung gigi). Terlihat pada Gambar 2.6 (Sulandjari, 2008).

Gambar 2. 6 Pegas Jari (Johnson, 2011)

2) Pegas lup *(Loop spring)*

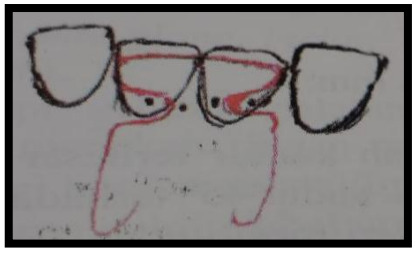
Pegas ini dipakai untuk meretraksi gigi kaninus atau premolar ke distal. Pemasangan yang dapat dipatrikan pada busur labial atau ditanam dalam plat akrilik. Dibuat dari kawat berdiameter 0,6-0,7 mm. Terlihat pada Gambar 2.7 (Sulandjari, 2008).



Gambar 2. 7 Pegas Lup (Ardhana, 2011)

3) *Bumper Veer* Tertutup (T *Spring)*

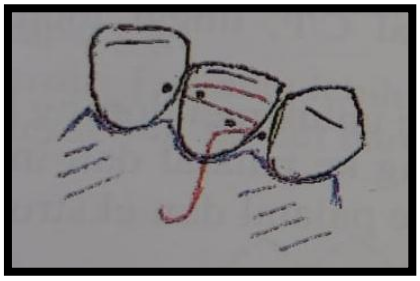
T *spring* digunakan untuk mengerakkan gigi premolar (atau kadang-kadang kaninus) ke bukal. Dibuat dari kawat 0,6 mm. Pegas ini memiliki bentuk T, yang ujungnya tertanam di plat akrilik. Terlihat pada Gambar 2.8 (Singh, 2007).



Gambar 2. 8 T *spring* (Soeprapto, 2017)

4) *Bumper Veer* Terbuka (Z *spring*)

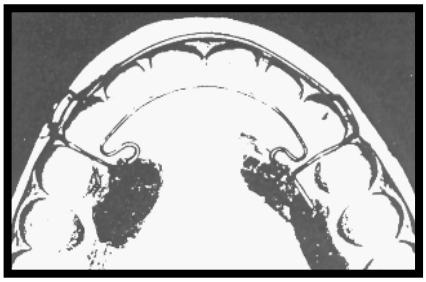
Z *spring* digunakan untuk pergerakan ke labial gigi insisivus. Z *spring* juga digunakan untuk menghasilkan rotasi kecil gigi insisivus. Z *spring* terbuat dari kawat 0,6 mm. Z *spring* harus tegak lurus dengan permukaan palatal atau lingual. Terlihat pada Gambar 2.9 (Soeprapto, 2017).



Gambar 2. 9 Z *spring* (Soeprapto, 2017)

5) Pegas kontinyu *(Continous spring)*

Pegas ini berfungsi untuk mendorong dua gigi atau lebih secara bersama-sama kearah labial atau bukal misalnya gigi-gigi insisivus, kaninus atau premolar. Terlihat pada Gambar 2.10 (Ardhana, 2011).



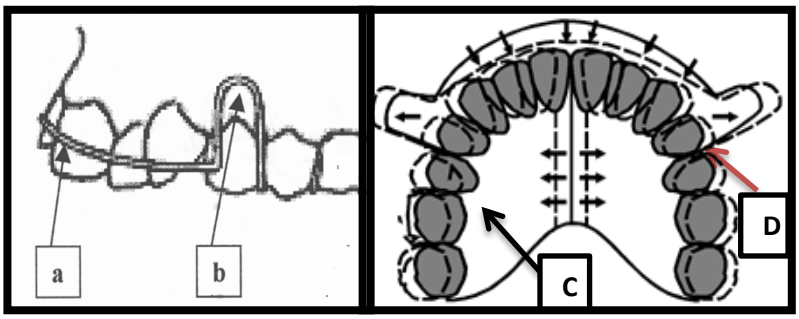
Gambar 2. 10 Pegas kontinyu pada palatinal gigi anterior (Ardhana, 2011)

b. Busur labial *(Labial Bow/Labial Arch)*

Busur labial merupakan kawat melengkung yang menempel pada permukaan labial gigi-gigi. Fungsi busur labial yaitu untuk meretraksi gigi-gigi depan kearah lingual/palatal, untuk mempertahankan lengung gigi dari arah labial, untuk mempertinggi retensi dan stabilitas

alat, untuk tempat pematrian pir-pir *(Auxilliary spring).* Bagian-bagiannya : Terlihat pada Gambar 2.11 (Ardhana, 2011).

a) Basis : merupakan bagian yang tertanam dalam plat akrilik.
b) Pundak : merupakan kawat lanjutan dari basis keluar dari plat akrilik melewati daerah *interdental* gigi.
c) *Loop* : berbentuk huruf "U" sehingga disebut U *loop.*



Gambar 2. 11 Bagian Busur Labial (a). Lengkung labial (b). U *loop* (c) .basis (d.) pundak (Ardhana, 2011)

c. *Screws* (sekrup)

Sekrup adalah komponen aktif yang dapat dipasang pada alat lepasan. Sekrup dapat digunakan untuk melakukan berbagai jenis pergerakan gigi. Sekrup diaktifkan oleh pasien *interval reguler* menggunakan kunci yang disediakan. Sekrup ditempatkan menghubungkan plat akrilik. Peranti ini dapat menghasilkan berbagai jenis pergerakan gigi berdasarkan lokasi sekrup dan jumlah sekrup yang digunakan dalam alat. Secara umum, peralatan yang dapat dilepas yang menggunakan sekrup dapat menghasilkan tiga jenis: pergerakan gigi yaitu perluasan lengkungan, pergerakan satu atau sekelompok gigi di bukal atau arah labial, Pergerakan satu atau lebih gigi ke arah distal atau arah mesial (Iyyer, 2003).

d. *Elastics* (karet)

Elastics sebagai komponen aktif jarang digunakan bersama dengan peralatan yang dapat dilepas. *Elastics* sebagian besar digunakan bersama dengan peralatan tetap. Peranti lepasan yang menggunakan

elastics untuk *retraksi* anterior umumnya menggunakan busur labial dengan kait yang ditempatkan di bagian distal kaninus (Iyyer, 2003).

3. Komponen retentif

Komponen retentif adalah retensi yang didapatkan pada *undercut* gigi yang diberi cangkolan/busur (Rahardjo, 2009). Bagian retensi dari alat lepasan umumnya berupa cangkolan/*klamer*/*clasp dan kait/hook*, berfungsi untuk menjaga agar plat tetap melekat di dalam mulut, mempertahankan stabilitas alat pada saat mulut berfungsi membantu fungsi gigi penjangkar/*anchorage*, menghasilkan kekuatan pertahanan yang berlawanan arah dengan kekuatan yang dihasilkan oleh bagian aktif untuk menggerakkan gigi. Klamer dapat diberi tambahan *hook* untuk tempat cantolan *elastics*. Klamer dipasang pada gigi dapat memberikan tahanan yang cukup terhadap kekuatan yang dikenakan terhadap gigi yang digerakkan (Ardhana, 2011).

Macam-macam klamer dan modifikasinya yang dipakai sebagai komponen retentif pada alat ortodontik lepasan adalah :

1) Klamer C (*Simple/Bukal clasp*) ini biasanya dipasang pada gigi molar kanan dan kiri tetapi bisa juga pada gigi yang lain. Pembuatannya mudah, tidak memerlukan tang khusus, tidak memerlukan banyak materi kawat, tidak melukai mukosa retensinya cukup, tetapi tidak efektif jika dikenakan pada gigi desidui atau gigi permanen yang baru erupsi. Ukuran diameter kawat yang dipakai : untuk gigi molar 0,8-0,9 mm, sedangkan untuk gigi premolar dan gigi kaninus 0,7 mm. Bagian-bagiannya terdiri dari: Terlihat pada Gambar 2.12 (Ardhana, 2011).

   a. Lengan:

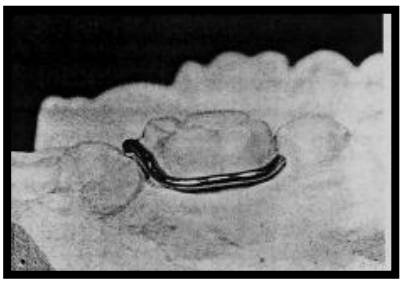
      Berupa lengkung kawat dari ujung membentuk huruf C memeluk leher gigi di bagian bukal dari mesial ke distal di bawah lingkaran terbesar (daerah *undercut)*, satu milimeter di atas gingiva dengan ujung telah ditumpulkan.

b. Pundak:

Merupakan lanjutan dari lengan dibagian distal gigi berbelok ke lingual/palatinal menelusuri daerah *interdental*, kawat di daerah ini hindari jangan sampai tergigit.

c. Basis:

Merupakan bagian kawat yang tertanam di dalam plat akrilik, ujungnya diberi bengkokkan untuk retensi.



Gambar 2.12 Klamer C (Ardhana, 2011)

2) Klamer Adams (*Adams Clasp*)

Klamer Adams merupakan alat retensi plat aktif yang paling umum digunakan. Biasanya dikenakan pada gigi molar kanan dan kiri serta pada gigi premolar atau gigi anterior (gigi insisivus 1 dan insisivus 2). Diameter kawat yang digunakan : 0,8 mm untuk gigi molar dan premolar serta 0,7 mm untuk gigi anterior. Bagian-bagiannya terdiri dari : Terlihat pada Gambar 2.13 (Ardhana, 2011).

a. *Cross bar* :

Cross bar Merupakan bagian kawat sepanjang 2/3 mesiodistal gigi *anchorage* yang akan dipasangi, posisi sejajar permukaan oklusal, terletak 1 mm disebelah bukal permukaan bukal, tidak tergigit ketika gigi beroklusi.

b. U *loop* :

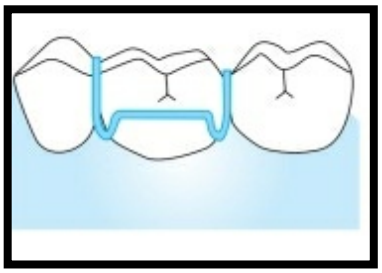
Terletak diujung mesial dan distal *cross bar*. Menempel pada permukaan gigi di daerah *undercut* bagian mesiobukal dan distobukal.

c. Pundak:

Merupakan lanjutan dari U *loop* yang melewati daerah *interdental* dibagian oklusal sisi mesial dan distal gigi *anchorage*. Tidak tergigit sewaktu gigi beroklusi.

d. Basis :

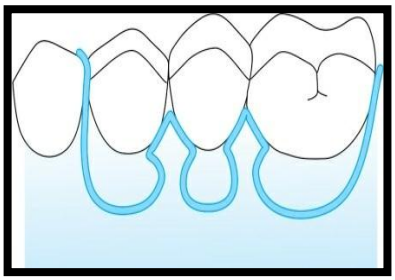
Ujung kawat pada kedua sisi tertanam didalam plat akrilik, diberi bengkokan untuk retensi.



Gambar 2. 13 Klamer Adams, (Premkumar, 2016)

3) Klamer Kepala Panah (*Arrow Head Clasp*)

Klamer ini mempunyai bagian yang berbentuk seperti ujung/kepala anak panah, masuk daerah *interdental* membentuk sudut 90° terhadap posisi lengannya tidak boleh menempel pada mukosa tetapi berjarak 1 mm di sebelah bukalnya, lengan juga tidak boleh terlalu panjang sampai melebihi posisi *vornic* supaya tidak melukai *sulcus buccalis.* Klamer ini dapat dipakai untuk memegang lebih dari satu gigi, biasanya dipakai sebagi bagian retentif plat ekspansi. Diameter kawat yang di pakai : 0,7 mm. Terlihat pada Gambar 2.14 (Ardhana, 2011).



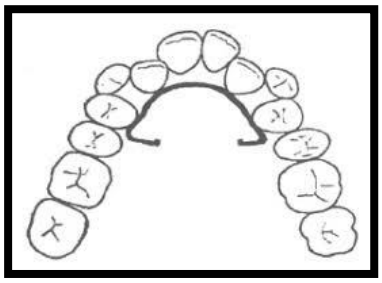
Gambar 2.14 klamer *Arrowhead* (Premkumar, 2016)

4. Komponen pasif.

   Komponen pasif pada alat ortodonti lepasan berguna untuk mempertahankan bentuk atau pergerakan gigi yang telah dilakukan oleh komponen aktif agar tidak berubah.

   1. Busur Lingual *(Lingual Arch/Mainwire)*

      Merupakan lengkung kawat dibagian palatinal/lingual gigi anterior berfungsi untuk mempertahankan lengkung gigi bagian palatinal/lingual, tempat pematrian *auxilliary springs*, untuk mempertahankan kedudukan *auxilliary springs*, dan meningkatkan stabilitas alat di dalam mulut. Busur lingual dibuat dari kawat berdiameter 0,9 mm 1,0 mm. Menggunakan ukuran kawat yang besar karena tidak diperlukan sifat elasitisitasnya dan diharapkan dapat kokoh mendukung *auxilliary springs* yang akan dipatrikan pada busur labial tersebut. Busur lingual/*mainwire* berbentuk lengkung kawat yang berjalan menelusuri daerah servikal gigi-gigi dari sisi kanan ke sisi kiri di bagian *palatinal/lingual* menempel pada singulum gigi-gigi yang posisinya normal dan *palato/linguoversi*, sedangkan posisinya berjarak tertentu pada gigi-gigi yang *labio/bukoversi* sehingga tidak menghambat pergerakan gigi tersebut pada saat diretraksi ke palatinal/lingual. *Spring-spring* dipasang di bawah busur lingual di atas jaringan mukosa. Terlihat pada Gambar 2.15 (Ardhana, 2011).

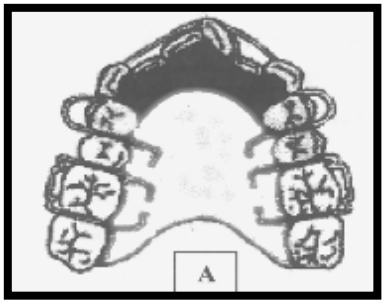


Gambar 2.15 Busur Lingual (*Lingual Arch/Mainwire)* (Ardhana, 2011)

   2. *Bite plane*

      Plat dengan peninggi gigitan (*Bite Riser*) adalah alat ortodonti lepasan yang dilengkapi dengan peninggi gigitan (*Biteplane*), yaitu penebalan

akrilik disebelah palatinal/lingual gigi anterior atau di sebelah oklusal gigi-gigi posterior sehingga beberapa gigi di regio lainnya tidak berkontak saat beroklusi. Terlihat pada Gambar 2.16 (Ardhana, 2011).



Gambar 2.16 *Biteplane* (Ardhana, 2011)

5. Komponen penjangkaran

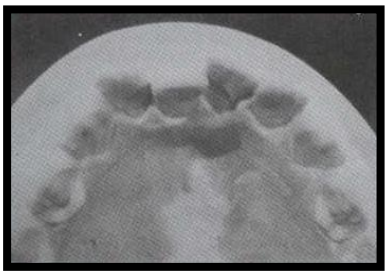
   Penjangkaran didapat pada daerah yang melawan tekanan yang dikeluarkan komponen aktif pesawat orthodonti lepasan. Sumber utama komponen penjangkaran adalah gigi-gigi yang tidak ingin digerakkan dan gigi untuk tempat pesawat dengan bantuan komponen retensi (Iyyer, 2003).

2.3 *Crowding*

Crowding merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya maloklusi. *Crowding* dapat diartikan sebagai kondisi dimana gigi-gigi terlalu berdekatan satu dengan yang lainnya dan terjadi malposisi seperti *overlapping* (tumpang tindih), perpindahan tempat atau rotasi, hal ini terjadi karena ukuran lengkung rahang lebih kecil daripada ukuran mesio-distal gigi, sehingga gigi tersebut kekurangan tempat dan bergeser keluar dari lengkung rahang yang seharusnya (Premkumar, 2008).

Terdapat dua penyebab terjadinya pertumbuhan gigi yang tidak teratur yaitu penyebab langsung dan tidak langsung. Penyebab langsung terdiri dari gigi *decidui* yang tanggal sebelum waktunya, tidak tumbuhnya gigi pengganti atau gigi hilang, gigi tumbuh berlebih, tanggalnya gigi tetap, tidak tanggalnya gigi susu, terdapat anomali bentuk gigi tetap dan kebiasaan buruk bagi gigi dan mulut. Anomali gigi merupakan penyimpangan dari bentuk normal akibat gangguan pada stadium pertumbuhan dan perkembangan gigi. Penyebab tidak langsung bagi gigi

berjejal adalah genetik, faktor konginetal, keseimbangan kelenjar endokrin terganggu. Kelenjar endokrin merupakan kelenjar yang berada di dalam otak yang berguna sebagai pengatur hormon-hormon yang dihasilkan dari kelenjar lainnya. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan gigi permanen terganggu sehingga susunan gigi menjadi tidak rapi dan dapat menimbulkan gigi berjejal. Terlihat pada Gambar 2.17 (Bishara, 2001).



Gambar 2.17 *Crowding* (Bishara, 2001)

2.3.1 Analisis Ruang *Crowding*

Penting untuk mengukur besarnya *crowding* di dalam lengkung gigi, sebab bermacam-macam perawatan tergantung pada beratnya *crowding*. Untuk mengukur besarnya *crowding* maka diperlukan model studi (Sulandjari, 2008).

Ketidakteraturan dan *crowding* biasanya disebabkan karena kekurangan ruang. Analisis ruang diperlukan untuk membandingkan antara ruang yang tersedia dan ruang yang dibutuhkan untuk mengatur gigi sebagaimana mestinya. Perbandingan antara ruang yang tersedia dan ruang yang dibutuhkan ditentukan, apakah di dalam lengkung terjadi kekurangan ruang yang akhirnya terjadi *crowding*, ataukah tersedia cukup ruang untuk menampung gigi-gigi atau kelebihan ruang yang akan membuat celah di antara gigi-gigi. Cara mengukur kebutuhan ruang pada gigi permanen menggunakan metode Nance yaitu diskrepansi = tempat yang tersedia (*available space*) dikurangi tempat yang dibutuhkan (*required space*).
Cara mengukur tempat yang tersedia (*available space*) :

1. Rahang Atas :
    1) Sediakan kawat dari tembaga (*brasswire*) untuk membuat lengkungan berbentuk busur.

2) Letakkan *brasswire* dimulai dari mesial molar 1 permanen kiri, menyusuri *fissure* gigi posterior yang ada didepannya, kemudian melewati *incisal* insisivus yang letaknya benar/ideal (yang inklinasinya membentuk sudut 110° terhadap bidang maksila), kemudian menyusuri *fissure* gigi posterior kanan dan berakhir sampai mesial molar 1 permanen kanan.
3) Beri tanda pada *brasswire* menggunakan spidol sebagai tanda akhir pengukuran.
4) Rentangkan kembali *brasswire* membentuk garis lurus kemudian ukur mulai ujung kawat sampai pangkal (tandai yang sudah dibuat dengan spidol).
5) Catat hasil pengukuran yang didapat sebagai *available space* (tempat yang tersedia) untuk rahang atas (Damaryanti, 2017).

2. Rahang Bawah :

   Tahapan sama dengan cara mengukur tempat tersedia pada rahang atas, hanya saja *brasswire* diletakkan pada oklusal gigi dimulai dari mesial molar 1 permanen kiri, menyusuri *cusp* bukal gigi posterior yang ada didepannya, kemudian melewati insisal insisivus yang letaknya benar/ideal (yang inklinasinya 90° tegak lurus terhadap bidang mandibula), kemudian melewati *cusp* gigi posterior kanan dan berakhir sampai mesial molar 1 permanen kanan (Damaryanti, 2017).

3. Cara mengukur tempat yang dibutuhkan (*required space*) rahang atas dan rahang bawah :
   1) Sediakan jangka berujung runcing atau jangka sorong.
   2) Ukur lebar mesiodistal masing-masing gigi (lengkung terbesar gigi) dimulai dari gigi yang terletak disebelah mesial molar 1 permanen kiri sampai gigi yang terletak di mesial molar 1 permanen kanan.
   3) Buatlah sebuah garis lurus pada kertas.
   4) Hasil pengukuran lebar mesial distal tiap gigi dipindahkan pada garis yang telah dibuat pada kertas tadi.

5) Hitunglah total pengukuran lebar mesial distal tiap gigi, catat hasil pengukuran yang didapat sebagai *required space* (tempat yang dibutuhkan) untuk rahang atas dan rahang bawah (Damaryanti, 2017).

2.4 Plat Ekspansi Pada Kasus *Crowding* Anterior

Plat ekspansi merupakan alat ortodonti lepasan yang sering digunakan pada kasus gigi depan berjejal yang ringan. Kekurangan ruang guna mengatur gigi-gigi tersebut diperoleh dengan menambah perimeter lengkung gigi menggunakan plat ekspansi. Pada pasien dewasa, pelebaran yang dihasilkan merupakan gerakan ortodonti, yaitu hanya melebarkan lengkung gigi dengan cara *tipping*, merubah inklinasi gigi (Sulandjari, 2008).

Sekrup ekspansi adalah salah satu perawatan ortodonti yang dilakukan untuk memperoleh ruang tanpa melakukan ekstraksi gigi. Analisis Pont membantu dalam menentukan lengkung gigi yang tergolong sempit, lebar, atau normal, menentukan perlu tidaknya ekspansi lateral terhadap lengkung gigi, dan menentukan besarnya kemungkinan ekspansi pada regio premolar dan molar (Iyyer, 2003). Semua pengukuran indeks Pont hanya dilakukan pada lengkung gigi maksila. Alasan Pont memilih keempat gigi insisivus maksila adalah untuk penyederhanaan metode determinasi lengkung. Indeks Pont sebesar 80 pada regio premolar dan 64 pada regio molar (Joondeph, 1970). Pont mengemukakan gigi yang lebar membutuhkan lengkung yang lebar untuk membentuk susunan yang normal, jika jumlah lebar mesiodistal insisivus maksila pada model gigi dan pengukuran jarak interpremolar dan jarak intermolar diketahui, maka indeks Pont diperoleh melalui cara:

1. Indeks Premolar = $\frac{\text{jumlah mesiodistal keempat insisivus maksila x 100}}{\text{Jarak interpremolar}}$
2. Indeks Molar = $\frac{\text{jumlah mesiodistal keempat insisivus maksila x 100}}{\text{Jarak intermolar}}$

Pengukuran lebar mesiodistal I yaitu menghitung diameter paling lebar dari masing-masing gigi insisivus menggunakan alat jangka sorong. Pengukuran jarak

interpremolar 1 yaitu hitung jarak antara tepi paling distal dari cekung mesial pada permukaan oklusal premolar, sudut distobukal pada tonjol bukal premolar. Pengukuran jarak inter molar yaitu hitung jarak antara cekung mesial pada permukaan oklusal molar, titik tertinggi tonjol tengah pada tonjol bukal molar. Menentukan jarak inter premolar 1 dan intermolar 1 yaitu mengukur langsung dari model (yang sesungguhnya), dari perhitungan rumus (yang seharusnya), dari tabel Pont (sebagai bandingan).

Cara memakai tabel Pont yaitu jumlahkan lebar mesiodistal 4 insisivus atas tetap, masing-masing diukur dengan jangka sorong (dari model). Kemudian cari ukuran tersebut dalam tabel. Pada tabel terlihat bahwa, pada garis yang sama dalam kolom ke arah kanan menunjukkan jarak antara premolar kanan dan kiri, sedangkan kolom selanjutnya dalam garis yang sama menunjukkan jarak antara molar atas kanan dan kiri, juga dapat ditentukan pada kolom selanjutnya jarak antara insisivus dan premolar atas. Terlihat pada Tabel 2.1 (Sulandjari, 2008).

Tabel 2.1 Indeks Pont

Table I: Values suggested by Pont according to Pont's index.

Total mesiodistal diameters of the maxillary incisors	First premolar width	First molar width
18.0	22.5	28.1
20.0	25.0	31.94
20.5	25.5	32.0
21.0	26.25	32.82
21.5	27.0	33.77
22.0	27.5	34.0
22.5	28.0	35.0
23.0	28.75	35.94
23.5	29.5	36.88
24.0	30.0	37.0
24.5	30.5	38.0
25.0	31.0	39.0
25.5	32.0	39.8
26.0	32.5	40.9
26.5	33.0	41.5
27.0	33.5	42.5
27.5	34.0	42.96
28.0	35.0	44.0
28.5	35.5	44.5
29.0	36.0	45.3
29.5	37.0	46.0
30.0	37.5	46.87
30.5	38.0	47.6
31.0	39.0	48.4
31.5	39.5	49.2
32.0	40.0	50.0
32.5	40.5	50.8
33.0	41.0	51.5
33.5	42.0	52.3
34.0	43.0	53.0
34.5	43.5	53.9
35.0	44.0	54.5
36.0	45.0	56.4
37.0	46.25	57.8

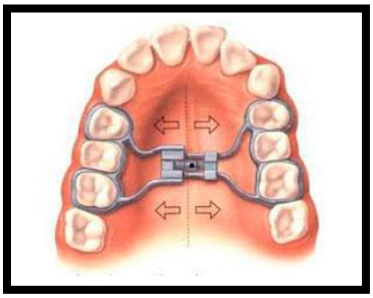
2.4.1 Macam Alat Ekspansi

Berdasarkan cara pemakaiannya alat ekspansi dapat bersifat:

1. *Fixed*/cekat, misalnya RME (*Rapid Maxillary Expansion)*

   RME *(Rapid Maxillary Expansion*) bersifat cekat, menghasilkan pelebaran arah lateral, paralel dan simetris, digunakan untuk melakukan pelebaran lengkung basal pada periode gigi bercampur. RME terdiri dari cincin *stainless* yang disemenkan pada gigi-gigi molar satu desidui atau premolar satu dan gigi molar satu permanen kanan dan kiri, dihubungkan dengan sekrup ekspansi yang mempunyai daya pelebaran yang besar, dengan alat

ini terjadi pelebaran sutura palatina median ke arah lateral dan lengkung gigi bergerak secara *bodily*. Terlihat pada Gambar 2.17 (Sulandjari, 2008).



Gambar 2.17 *Rapid Maxilary Expantion* (Malisi, 2018)

2. Semi Cekat, misalnya *Quad Helix*

   Quad Helix bersifat semi cekat, dapat menghasilkan gerakan paralel simetris atau asimetris maupun gerakan non paralel simetris atau asimetris, tergantung kebutuhan. Semi cekat, karena sebagian dapat dilepas untuk diaktifkan (bagian ekspansi yang terbuat dari kawat *stainless steel* diameter 0,9 mm) dan cincin yang dipasang cekat dengan semen pada kedua gigi molar pertama. Pelebaran lengkung gigi diperoleh dengan cara mengaktifkan koil, lengan *helix* ataupun *palatal bar*, tergantung arah pelebaran yang diharapkan. Terlihat pada Gambar 2.18 (Sulandjari, 2008).

Gambar 2.18 *Quad Helix* (Malisi,2018)

3. *Removable*/lepasan, misalnya plat ekspansi

   Plat ekspansi merupakan alat ortodonti lepasan yang sering digunakan pada kasus gigi depan berjejal yang ringan. Kekurangan ruang guna mengatur gigi-gigi tersebut diperoleh dengan menambah perimeter lengkung gigi menggunakan plat ekspansi. Pada pasien dewasa, pelebaran yang dihasilkan merupakan gerakan ortodonti, yaitu hanya melebarkan lengkung gigi dengan cara *tipping*, merubah inklinasi gigi. Terlihat pada Gambar 2.19 (Sulandjari, 2008).

Gambar 2.19 Plat Ekspansi *Removable*/Lepasan (Malisi, 2018)

2.4.2 Sifat Plat Ekspansi

1. Lepasan atau *removable* : alat bisa dipasang dan dilepas oleh pasien.
2. Aktif : mempunyai sumber kekuatan untuk menggerakkan gigi, yaitu sekrup ekspansi atau *coffin spring*, atau pir-pir penolong *(auxilliary spring).*
3. Mekanis : merubah posisi gigi secara mekanis.
4. Stabilitas tinggi : alat tidak mudah lepas, karena retensi yang diperoleh dari *Adams clasp* atau *Arrowhead clasp, verkeilung* dari plat dasar yang menempel pada permukaan lingual atau palatinal gigi. *Verkeilung* merupakan perluasan dari plat ke *interdental* (Sulandjari, 2008).

2.4 3 Elemen-Elemen Plat Ekspansi

1. Plat dasar.

   Plat dasar akrilik tidak boleh terlalu tebal dan harus dipoles licin supaya enak dipakai dan mudah dibersihkan. Bagian *verkeilung* plat harus menempel pada permukaan lingual atau palatinal gigi-gigi, karena dapat menambah daya penjangkar. Antara plat yang menempel pada gigi penjangkar *(anchorag)* dan gigi *attachment* terdapat belahan atau separasi. Umumnya ketebalan plat dasar akrilik adalah setebal 1 malam model (2mm) (Sulandjari, 2008).

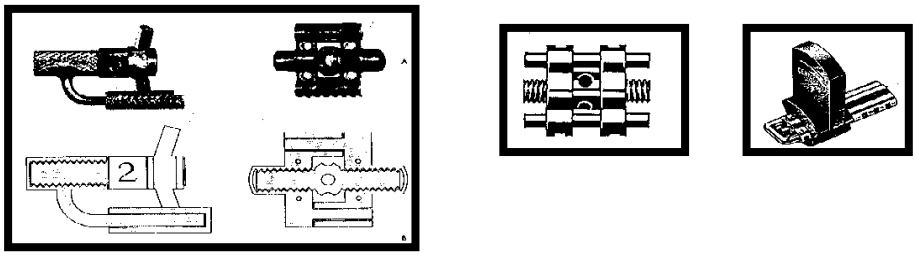
2. Klamer.

   Plat ekspansi memerlukan retensi dan stabilitas yang tinggi sehingga maksud pelebaran gigi dapat tercapai. Stabilitas diperoleh dengan menggunakan klamer yang mempunyai daya retensi tinggi misalnya

Adams clasp atau *Arrowhead clasp* yang dibuat dari kawat *stainless steel* diameter 0,7mm atau 0,8mm (Sulandjari, 2008).

3. Elemen ekspansi.

   Elemen ekspansi dapat berupa sekrup ekspansi *(expansion screw)* yang dibuat oleh pabrik atau berupa *coffin spring* yang dibuat sendiri dari kawat stainless diameter 0,9 – 1,25 mm. Sekrup ekspansi terdapat bermacam-macam, tapi dasar kerjanya sama. Tersedia beragai macam tipe, diantaranya yaitu tipe *badcock*, tipe *fisher*, tipe *glenross*, tipe *wipla.* Terlihat pada gambar 2.20 (Sulandjari, 2008).



A B C D

Gambar 2. 20 Tipe sekrup ekspansi (A). Tipe *Badcock* (B). *Glenross* (C). *Fisher* (D). Sekrup dengan *wing* (Sulandjari, 2008)

4. Busur labial.

   Busur labial pada plat ekspansi dibuat dari kawat *stainless steel* diameter 0,7mm di samping dapat menambah daya retensi alat, busur labial ini dapat digunakan untuk meretraksi gigi-gigi anterior yang protusif. Pada pelebaran lengkung gigi ke anterior, misalnya pada kasus dimana terdapat gigitan silang pada gigi-gigi depan atau anterior *crossbite*, busur labial ini tidak diperlukan dan untuk menambah retensi alat ditambahkan spur atau taji yang dipasang di sebelah distal insisivus lateral atau Adams *clasp* untuk keempat insisivus atas.

5. Kadang dilengkapi juga dengan spur atau taji, tie-bar dan pir-pir penolong (*auxilliary spring*) (Sulandjari, 2008).

2.4.4 Indikasi Penggunaan Sekrup Ekspansi

1. Gigitan silang anterior (*anterior crossbite*).
2. Gigitan silang posterior (*posterior crossbite*) *bilateral* atau *unilateral.*
3. Lengkung gigi atau lengkung basal yang sempit yang disebabkan pertumbuhan ke arah lateral kurang.
4. Adanya " *space loss* ", sebagai akibat pergeseran gigi molar permanen ke mesial pada pencabutan gigi desidui terlalu awal (*premature loss*).
5. Adanya gigi depan berjejal yang ringan, dengan diskrepansi lengkung gigi 5– 6 mm (Sulandjari, 2008).

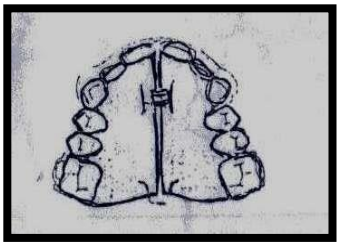
2.4.5 Cara aktivasi sekrup ekspansi

Dilakukan pemutaran dengan kunci yang tersedia, sesuai dengan arah perputaran yang biasanya berupa tanda panah. Apabila pada sekrup tidak ada arah pemutaran, sebaiknya pada lempeng akrilik diberi tanda arah pemutaran. Sekrup diputar seperempat putaran seminggu sekali. Operator perlu mengajari pasien atau orang tua cara pemutar sekrup dengan benar (Hutomo, 2016). Aktivasi 1-2 minggu sekali sebanyak ¼ putaran. Tiap ¼ putaran 90° dapat membuka 0,2 mm. Maksimal sekrup ekspansi akan membuka sebanyak 4-5 mm (Soeprapto, 2017).

2.4.6 Cara Pemasangan Sekrup Ekspansi Transversal

1. Ekspansi transversal anterior

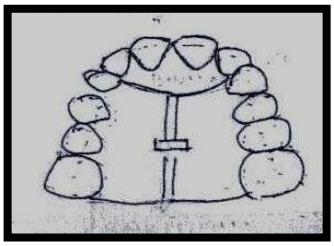
   Sekrup dipasang sejauh mungkin ke anterior, setinggi mungkin di palatum membentuk sudut 90^0 terhadap garis median. Bagian posterior diberi kawat penahan diameter 0,8mm. Terlihat pada Gambar 2.21 (Hutomo, 2016).



Gambar 2. 21 Ekspansi transversal anterior (Dody Setiawan, 2002)

2. Ekspansi transversal posterior

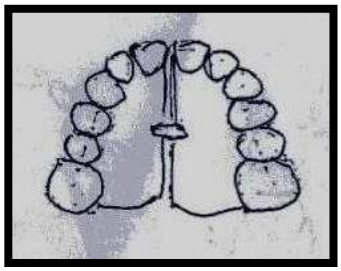
   Penempatan ekspansi hampir sama, sekrup dipasang di antara premolar 2 kiri dan kanan. Terlihat pada Gambar 2.22 (Hutomo, 2016).



Gambar 2. 22 Ekapansi transversal posterior (Dody Setiawan, 2002)

3. Ekspansi transversal anterior dan posterior

   Sekrup dipasang sedalam mungkin di palatum diantara premolar 1 kiri dan kanan membentuk sudut 90^0 terhadap garis median, dan sudut panjang sejajar bidang oklusal. Terlihat pada Gambar 2.23 (Hutomo, 2016).



Gambar 2. 23 Ekspansi transversal anterior dan posterior (Dody Setiawan, 2002)

2.4.7 Prosedur Pembuatan Plat Ekspansi

Adapun tahap-tahap dari pembuatan peranti ortodonti lepasan aktif adalah sebagai berikut :

1. Persiapan Model Kerja.

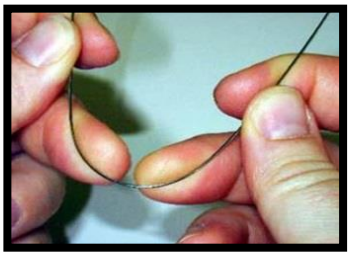
   Letakkan model di meja datar *trimmer*. Pangkas tepi basis model dengan menyisakan ruang sekitar 2-3 mm untuk melindungi bagian mukosa model, agar mempermudah membedakan antara mukosa model dan batas tepi model (Johnson, 2016)

2. Desain Model Kerja.

   Model kerja diberi tanda dengan pensil untuk menentukan daerah perluasan plat. Membuat klamer Adams untuk retensi alat biasanya pada gigi molar pertama kanan dan kiri. Membuat busur labial pada gigi-gigi

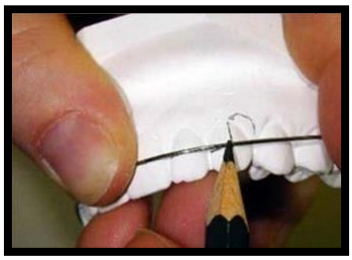
anterior. Membuat pir-pir pembantu sesuai dengan malposisi gigi yang akan dikoreksi (Ardhana, 2011).

3. Pembuatan Cengkeram.
   a. Prosedur pembuatan busur labial
      1) Bengkokkan kawat dengan jari membentuk lengkung gigi ideal. Busur harus melengkung halus tanpa ada lekukan tajam dan harus terlihat simetris. Terlihat pada Gambar 2.24 (Hutomo, 2016).



Gambar 2. 24 Melengkung kawat menggunakan jari (Hutomo, 2016)

      2) Sesuaikan busur pada model, kemudian tentukanlah titik untuk bengkokan *loop*. Letak titik tergantung pada besar *loop* yang akan dibuat. Pada umumnya titik tersebut berada ditengah-tengah gigi kaninus. Terlihat pada Gambar 2.25 (Hutomo, 2016).



Gambar 2. 25 Menentukan titik loop (Hutomo, 2016)

      3) Bengkokanlah kawat pada titik yang telah ditentukan dengan tang *universal*. Buatlah *loop* memakai *loop forming pliers* / tang *coil*. Panjang *loop* tergantung pada kedalaman *vestibulum oris*. Perhatikan bahwa *loop* tidak boleh menekan *gingival* atau terlalu jauh dari *gingival*. Buatlah *loop* pada sisi yang lain dengan cara yang sama. Terlihat pada Gambar 2.26 (Hutomo, 2016)

Gambar 2. 26 Buat *loop* memakai tang *coil* (Hutomo, 2016)

4) Bengkokkan kawat kearah palatum melewati *interdental* kaninus dan premolar. Buat pada kedua sisi. Busur labial setelah selesai dibuat kemudian di lihat dari oklusal. Terlihat pada Gambar 2.27 (Hutomo, 2016).

Gambar 2. 27 U *loop* mengikuti kontur lengkung (Hutomo, 2016)

b. Cengkeram Adams

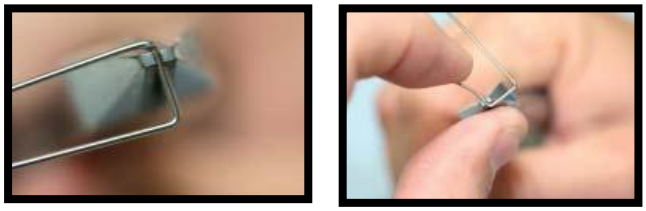
1) *Survey* model dengan mata untuk mencari *undercut* yang tersedia. Jika tidak ada *undercut* yang tersedia, beri sedikit lekukan pada *margin ginggival* dan mengikuti kontur permukaan gigi yang belum erupsi. Terlihat pada Gambar 2.28 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 28 Memberi lekukan pada *margin ginggiva* (Johnson, 2016)

2) Potong kawat 0.7 mm dengan panjang sekitar 10 cm dan luruskan pada pusat membuat 90° lekukan. Tempatkan lekukan pada *interdental*. Terlihat pada Gambar 2.29 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 29 Memotong kawat (Johnson, 2011)

3) Beri tanda sesuai lebar gigi, kemudian buat lekukan 90° lagi dibidang yang sama seperti yang pertama, ini akan membentuk *crossbar* harus dibuat panjang yang benar. Periksa apakah kedua lekukan sudah 90°, kemudian bentuk U *loop* dengan menggunakan ujung tang pipih. Terlihat pada Gambar 2.30 (Johnson, 2016).



(A) (B)

Gambar 2. 30 Membuat *loop* (A) tekuk kawat 90° (B) membentuk *loop* kecil (Johnson, 2016)

4) Tekuk kawat hingga 90° menjauh dari *crossbar*, lanjutkan menekuk kawat ke bawah, pada saat yang sama arahkan ke depan paruh tang. Hingga terbentuk U kecil. Terlihat pada Gambar 2.31 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 31 Menekuk kawat 90° (Johnson, 2016)

5) Ulangi proses untuk sisi lainnya sehingga ada dua U *loop* dengan ukuran dan bentuk yang sama. Keduannya harus 90° ke *crossbar* bila dilihat dari aspek bukal, dan terlihat 45° ke *crossbar* bila dilihat

dari aspek *gingiva*. U *loop* harus tepat pada *interdental*. Terlihat pada Gambar 2.32 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 32 Meletakkan pada *margin gingival* (Johnson, 2016)

6) Kawat dipasang mengikuti kontur palatal/lingual. Saat memasang kawat palatal/lingual itu harus lurus dengan celah sekitar 0.5-1 mm. Terlihat pada Gambar 2.33 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 33 Membuat retensi pada cengkeram (Johnson, 2016)

c. Pembuatan Z *spring*

1) Sesuaikan panjang kawat dengan lebar gigi (mesio distal), beri tanda dengan spidol. Terlihat pada Gambar 2.34 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 34 Sesuaikan kawat dengan lebar gigi (Johnson, 2016)

2) Pada tepi distal kawat beri tanda dengan pensil, buat 2 koil dengan tang pembentuk pegas dengan diameter ± 3 mm. Terlihat pada Gambar 2.35 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 35 Membuat Koil (Johnson, 2016)

3) Bengkokkan bagian aktif sehingga membentuk sudut tegak lurus dengan permukaan palatal gigi. Terlihat pada Gambar 2.36 (Johnson, 2016).

Gambar 2. 36 Membentuk Sudut Tegak Lurus (Johnson, 2016)

d. Pembuatan cengkeram *T Spring/Bumper Veer* tertutup pada gigi anterior untuk mendorong 2 gigi anterior bersama-sama kearah labial atau 1 gigi posterior kearah bukal (Soeprapto, 2017).

4. Peletakan sekrup ekspansi.

   Letakkan sekrup ekspansi rahang atas diantara gigi kaninus dan Premolar 1, sedangkan rahang bawah di *midline* antara gigi insisivus 1 kanan dan kiri. Arah tanda panah kearah anterior. Ditanam pada basis akrilik. (Soeprapto, 2017).

5. Pembuatan plat akrilik.

   Ada 2 cara dalam pembuatan plat akrilik yaitu dengan metode *flasking*, dengan menggunakan bahan *Heat Curing Acrylic* (HCA) yaitu bahan akrilik yang proses polimerisasinya memerlukan pemanasan sehingga pada waktu *processing* diperlukan perebusan. Metode berikutnya yaitu *Quick Curing* menggunakan *Cold Curing Acrylic (CCA)* atau disebut juga *Self Curing Acrylic (SCA)*. Bahan akrilik ini proses polimerisasi nya tidak memerlukan pemanasan, panas atau proses polimerisasinya timbul akibat

reaksi *eksotermis* dari bahan tersebut pada waktu dicampur. Plat akrilik dibuat setipis mungkin agar tidak menyita rongga mulut sehingga bisa enak dipakai oleh pasien *(confortable)*, tetapi cukup tebal agar tetap kuat jika dipakai di dalam mulut. Umumnya ketebalan plat setebal 1 malam model (2mm) (Ardhana, 2011).

6. *Finishing.*

   Pangkas sisa-sisa akrilik untuk menciptakan permukaan yang estetik dan *hygienis* (Johnson, 2016).

7. *Polishing.*

   Letakkkan *wheel brush* pada *chuck spiral*, nyalakan mesin poles dengan kecepatan rendah. Haluskan plat dengan sikat yang telah dipasang pada *chuck spiral* menggunakan bahan *pumice*. Gosok permukaan yang dipoles hingga berkilau dengan yang dipasang di mesin poles. Periksa bagian dalam plat dan periksa kembali dari nodul atau sirip tajam yang mungkin terbukti tidak nyaman bagi pasien (Louis, 1980).