

**PEMBUATAN *PENDULUM APPLIANCE* PADA GIGI
RAHANG ATAS UNTUK MENCIPTAKAN RUANG
BAGI GIGI PERMANEN**

TUGAS AKHIR



Oleh:

**AFIFA WIDYA MASFIANI
NIM 152010513013**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK GIGI
DEPARTEMEN KESEHATAN
FAKULTAS VOKASI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Bagian atau keseluruhan isi Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademis pada bidang studi dan / atau Universitas lain dan tidak pernah dipublikasikan / ditulis oleh individu lain selain penyusun, kecuali bila dituliskan dengan format dalam isi Tugas Akhir.

Apabila ditemukan bukti bahwa pernyataan saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, Juni 2023
Penulis,



Afifa Widya Masfiani
NIM. 152010513013

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN *PENDULUM APPLIANCE* PADA GIGI RAHANG ATAS
UNTUK MENCIPTAKAN RUANG BAGI GIGI PERMANEN
TUGAS AKHIR**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya

Bidang Teknik Gigi

Pada Departemen Kesehatan Fakultas Vokasi

Universitas Airlangga

Oleh:

Afifa Widya Masfiani
NIM. 152010513013

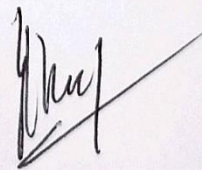
Disetujui Oleh:

Pembimbing utama



Dr. Sianiwati Goenharto, drg., M. S.
NIP. 196112121986012001

Pembimbing Serta



Elly Rusdiana, drg., M. Kes.
NIP. 195806091986012001

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PEMBUATAN *PENDULUM APPLIANCE* PADA GIGI RAHANG ATAS
UNTUK MENCIPTAKAN RUANG BAGI GIGI PERMANEN**

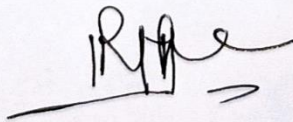
Disusun oleh:

Afifa Widya Masfiani
NIM. 152010513013

Telah diuji pada tanggal 5 Juni 2023

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-III Teknik Gigi
Fakultas Vokasi Universitas Airlangga



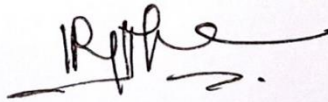
Sri Redjeki Indiani, drg., M.Kes.
NIP. 196102141987012001

LEMBAR PENGESAHAN PANITIA PENGUJI

Tugas Akhir ini telah diujikan dan disahkan di hadapan komisi penguji

Program Studi : DIII Teknik Gigi
Departemen : Kesehatan
Fakultas : Vokasi Universitas Airlangga
Hari / Tanggal : Senin, 5 Juni 2023
Pukul : 08.00 WIB
Tempat : Kampus A, Universitas Airlangga

Panitia penguji terdiri dari
Ketua Penguji



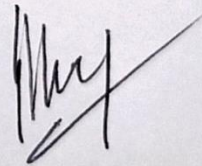
Sri Redjeki Indiani, drg., M.Kes.
NIP. 196102141987012001

Anggota Penguji I



Dr. Sianiwati Goenharto, drg., M. S.
NIP. 196112121986012001

Anggota Penguji II



Elly Rusdiana, drg., M. Kes.
NIP. 195806091986012001

PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kaidah ilmiah.

Dokumen tugas akhir ini merupakan hak milik Universitas Airlangga

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga tugas akhir yang berjudul “Pembuatan *Pendulum Appliance* Pada Gigi Rahang Atas Untuk Menciptakan Ruang Bagi Gigi Permanen” dapat terselesaikan tepat waktu,

Maka penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah Subhanallahu Wa Ta’ala atas kesehatan, rezeki, berkat rahmat dan hidayah-Nya penulisan Tugas Akhir dapat diselesaikan.
2. Kedua orang tua penulis Bapak Manuto dan Ibu Binti Masfiah, serta kakak penulis Nadia Allika Masfiani dan adik-adik penulis Aulia Adine dan Natjua Fitriani yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, dan kasih sayang yang selalu tercurahkan.
3. Prof. Dr. Anwar Ma’ruf, drh., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
4. Dr. Sianiwati Goenharto, drg., M. S. selaku Ketua Departemen Kesehatan Fakultas Vokasi Universitas Airlangga
5. Sri Redjeki Indiani, drg., M.Kes selaku Koordinator Program Studi DIII Teknik Gigi Universitas Airlangga.
6. Dr. Sianiwati Goenharto, drg., M. S. selaku pembimbing utama dan Elly Rusdiana, drg., M.Kes. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, semangat dan do’a dalam penulisan Tugas Akhir ini.

7. Seluruh dosen pengajar dan tenaga kependidikan DIII Teknik Gigi Fakultas Vokasi Universitas Airlangga yang telah memberikan ilmu serta dukungan moral kepada penulis selama perkuliahan.
8. Vian Juanda, Nurul Muthmainnah, Siti Nurya, Fitri Galampa, Yuyun Dewi, Indun Juariyah dan Muslikah sebagai sahabat-sahabat penulis yang tak henti memanjatkan do'a dan memberi semangat serta dukungan moral.
9. Nesia Ayu, Alifvia Suci dan Rizky Rachmalia kawan seperjuangan yang saling mendukung saat penyusunan Tugas Akhir.
10. Seluruh teman-teman Arrowhead yang tak dapat disebutkan satu persatu yang telah menjadi kawan baik penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna oleh karena itu penulis memohon maaf bila terdapat kesalahan baik disengaja ataupun tidak dan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga tugas akhir yang telah disusun ini dapat memberikan manfaat para pembaca terutama para mahasiswa Teknik Gigi dan para teknisi gigi.

Surabaya, Juni 2023

Penulis

ABSTRAK

Latar Belakang: Distalisasi molar merupakan salah satu tindakan yang dilakukan pada kasus maloklusi kelas II Angle yang dapat disertai gigi berjejal dan protrusi, prinsipnya adalah mendorong molar pertama ke arah distal. Perawatan ini dapat menggunakan pendulum appliance karena efektif untuk memberi ruang bagi gigi-gigi permanen yang akan erupsi, mengoreksi gigi berjejal dan protrusi serta tidak bergantung pada kedisiplinan pasien karena peranti cekat. **Tujuan:** untuk mengetahui teknik pembuatan pendulum appliance pada kasus maloklusi kelas II Angle pada periode gigi campuran guna memberi ruang bagi gigi 13, 15 dan 23 yang akan erupsi. **Kasus:** Laboratorium gigi menerima model kerja dengan kasus maloklusi kelas II Angle pada periode gigi campuran dan berdesakan ringan serta tidak cukup ruang bagi erupsi gigi 13 dan 15 serta gigi 23 yang belum erupsi sempurna dengan kecenderungan ektopik. Diinstruksikan membuat pendulum appliance dengan dua pegas bilateral helical loop yang menggerakkan gigi 16 dan 26 serta oklusal rest sebagai retensi pada gigi 14, 55, 24, dan 25. Pegas dan rest oklusal menggunakan kawat TMA berukuran 0,032 mm. **Kesimpulan:** Membuat pendulum appliance diawali dengan membuat desain, adjustment molar band, membuat pegas pada gigi 16 dan 26 dilanjutkan dengan membuat rest oklusal pada gigi 14, 55, 24, dan 25, selanjutnya pengisian akrilik lalu dilanjut dengan finishing dan polishing.

Kata kunci: distalisasi molar, maloklusi kelas II Angle, pendulum appliance

***FABRICATION OF PENDULUM APPLIANCE IN MAXILLARY TEETH TO
CREATE SPACE FOR PERMANENT TEETH***

ABSTRACT

Background: Molar distalization is one of the orthodontic procedure that used in cases of Angle's class II malocclusion which can be accompanied by crowding and protrusion, the principle is to moved the first molar distally. This treatment can use a pendulum appliance because it is effective in making space for permanent teeth that will erupt, correcting crowding and protrusion and does not depend on patient discipline because of the fixed device. **Objective:** To determine the fabrication technique of a pendulum appliance to create space for permanent teeth. **Case:** The dental laboratory received a dental cast with a case of Angle's class II malocclusion in the period of mixed dentition with mild crowding and insufficient space for unerupted teeth 13, 15 and tooth 23 which had not fully erupted but had an ectopic tendency. It's instructed to make a pendulum appliance with two bilateral helical loop springs that move teeth 16 and 26 and occlusal rests as retention on teeth 14, 55, 24, and 25. Helical springs and oclusal rests use TMA wire measuring 0.032 mm **Conclusion:** Fabricating a pendulum appliance begins with making the design, adjusting molar bands, making the springs on teeth 16 and 26 and then making the occlusal rests on teeth 14, 55, 24 and 25, then acrylic processing followed by finishing and polishing.

Keywords: Angle class II malocclusion, molar distalization, pendulum appliance

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	i
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENGESAHAN PANITIA PENGUJI	iv
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	ixi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB II	4
2.1 Maloklusi Kelas II Angle	4
2.2 Distalisasi Molar	6
2.2.1 Indikasi distalisasi molar	7
2.2.2 Kontraindikasi distalisasi molar	8
2.3 <i>Pendulum Appliance</i>	8
2.4 Modifikasi Pendulum	10
2.4.1 <i>Pendex appliance</i>	10
2.4.2 <i>Pendulum with removable arms</i>	11
2.4.3 T-Rex	12
2.4.4 <i>Franzulum appliance</i>	14

2.4.5 <i>Hilger phd appliance</i>	15
2.4.6 <i>Mini distalizing appliance</i> (MDA)	15
2.4.7 <i>Bone anchored pendulum appliance</i> (BAPA)	16
BAB III	18
3.1 Deskripsi Kasus	18
3.2 Alat dan Bahan.....	19
3.2.1 Alat	19
3.2.2 Bahan	19
3.3 Pembuatan pendulum appliance.....	20
3.3.1 Prosedur pembuatan.....	21
BAB IV	30
BAB V	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Deskripsi kasus	18
Tabel 3. 2 Penyesuaian <i>molar band</i>	21
Tabel 3. 3 Pembuatan pegas dan <i>rest</i> oklusal	23
Tabel 3. 4 Pengisian akrilik	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peranti pendulum (Kaur, et.al., 2018).....	9
Gambar 2. 2 Sebelum dan sesudah distalisasi molar dengan <i>pendulum appliance</i> (Yordanova, 2014)	9
Gambar 2. 3 <i>Pendex appliance</i> (Oliviera, et, al., 2016).....	10
Gambar 2. 4 Pendulum dengan <i>removable arms</i> (Vasanthan, et.al., 2015).....	12
Gambar 2. 5 <i>T-rex appliance</i> (Kaur, et.al., 2018).....	13
Gambar 2. 6 <i>Franzulum appliance</i> (Yadav, et.al., 2021).....	14
Gambar 2. 7 <i>Hilger phd appliance</i> (Kaur, et.al., 2018)	15
Gambar 2. 8 <i>Mini distalizing appliance</i> (MDA) (Mohite, 2019).....	16
Gambar 2. 9 <i>Bone anchored pendulum appliance</i> (BAPA) (Mohite, 2019)	16
Gambar 3. 1 Model kerja	20
Gambar 3. 2 Desain <i>pendulum appliance</i>	21
Gambar 3. 3 Hasil <i>adjustment molar band</i>	23
Gambar 3. 4 Hasil akhir pegas dan oklusal <i>rest</i>	26
Gambar 3. 5 Hasil akhir <i>pendulum appliance</i>	29

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi rongga mulut menentukan aspek kesehatan yang berdampak secara internal pada suatu individu. Menurut laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional tahun 2018 saja, tercatat sebanyak 57,6% penduduk Indonesia mengakui memiliki masalah kesehatan gigi dan mulut (Kemenkes RI, 2018) dan 80% di antaranya adalah maloklusi. Meskipun maloklusi tidak mengancam nyawa penderitanya, namun maloklusi termasuk dalam masalah kesehatan gigi dengan angka yang cukup tinggi pertahunnya.

Klasifikasi maloklusi menurut Angle merupakan maloklusi yang menyangkut lengkung gigi dan menjadikan molar pertama rahang atas sebagai kunci. Hubungan geligi maloklusi kelas II Angle yaitu gigi molar pertama rahang bawah yang berada di sebelah distal gigi molar rahang atas pada saat beroklusi. Maloklusi Kelas II bisa disebabkan oleh kombinasi posisi rahang, gigi, dan bibir. Rahang atas bisa terlalu jauh ke depan atau rahang bawah terlalu jauh ke belakang atau karena kebiasaan buruk (Batista *et.al.*, 2018). Cara perawatan kasus ini adalah dengan cara memperbaiki susunan molar pertama rahang atas dengan antagonisnya yaitu dengan digerakkan ke arah distal hingga *mesio-bucal cusp* molar pertama rahang atas terletak di *mesio-bucal groove* molar pertama rahang bawah, proses ini disebut dengan distalisasi molar.

Distalisasi molar dalam perawatan ortodonti berarti menggerakkan molar permanen ke arah distal dalam suatu lengkung untuk memberi ruang pada gigi premolar kedua untuk erupsi, bilamana pada kasus ini tidak dilakukan distalisasi molar akan menyebabkan gigi berjejal karena kurangnya ruang bagi gigi permanen yang lain untuk erupsi (Mohite, *et.al.*, 2019)

Salah satu peranti yang dapat menjadi pilihan adalah *pendulum appliance*. Pendulum merupakan alat non-ekstraksi dengan cara mendistalisasi molar yang terdiri dari *palatal Nance* dengan *rest*, dan *bilateral helical spring*. Pegas ini ketika ditekuk sejajar dengan garis median palatum mulut atau tegak lurus dengan badan alat dapat menghasilkan gaya 200-250 g (Khanna & Sharma, 2017).

Pada kasus ini merupakan pasien anak-anak dengan maloklusi kelas II dan gigi berjejal ringan karena lengkung rahang yang sempit, gigi 23 yang memiliki kecenderungan ektopik walau belum erupsi sempurna, serta beberapa gigi permanen belum erupsi pada gigi-gigi 13 dan 14 yang tentu memerlukan ruang untuk erupsi secara alami dan tanpa ekstraksi. Untuk itu diperlukan koreksi pada maloklusi serta pelebaran ruang dengan cara distalisasi molar. Penggunaan *pendulum appliance* dengan *bilateral helical spring* yang disematkan dengan *molar band* pada gigi 16 dan 26 untuk memberi kekuatan yang ringan secara kontinyu.

1.2 Perumusan Masalah

Setelah latar belakang di atas, bagaimanakah teknik pembuatan *pendulum appliance*?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengetahui tahapan pembuatan *pendulum appliance*

1.4 Manfaat

Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuan bagi pembaca, khususnya mahasiswa Teknik Gigi, teknisi gigi, mahasiswa kedokteran gigi, dan dokter gigi mengenai tahapan pembuatan *pendulum appliance*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Maloklusi Kelas II Angle

Maloklusi merupakan keadaan yang menyimpang dari oklusi normal meliputi ketidakaturan gigi-geligi dalam lengkung rahang seperti gigi berjejal, protrusi, malposisi maupun hubungan yang tidak harmonis dengan gigi antagonisnya (Djunaidi *et.al.*, 2013). Maloklusi merupakan suatu keadaan abnormal dentofasial yang mengganggu fungsi pengunyahan, penelanan, berbicara serta keserasian wajah (Karki *et. al.*, 2014). Maloklusi umumnya bukan merupakan proses patologis tetapi proses penyimpangan dari perkembangan normal (Proffit, 2013).

Maloklusi kelas II berdasarkan klasifikasi Angle adalah hubungan gigi molar pertama rahang bawah yang berada di sebelah distal gigi molar rahang atas pada saat beroklusi. Kelainan ini disebut juga distoklusi. Angle membagi kelainan ini menjadi dua divisi, yaitu divisi 1 dan 2. Maloklusi kelas II divisi I ditandai dengan menyempitnya lengkung maksila dan gigi insisif atas protrusi, sedangkan maloklusi kelas II divisi II ditandai dengan menyempitnya lengkung maksila dan inklinasi gigi insisif atas ke lingual (Rorong, *et, al.*, 2016)

Prevalensi dari maloklusi kelas II Angle dari beberapa penelitian umumnya tidak sebanyak maloklusi jenis lainnya, namun jumlahnya juga tidak bisa dibilang sedikit. Pada 35 sampel penelitian berupa data foto sefalometri di Departemen Radiologi RSGM Unhas dari Mei 2016-Mei 2017, didapatkan 10 (28,6%) kasus skeletal kelas I, 12 (34,3%) kasus skeletal kelas II dan 13 (37,1%) kasus skeletal

kelas III. Hal ini menunjukkan bahwa kasus maloklusi kelas II tidak lebih banyak dari kasus maloklusi kelas III (Yolanda, 2017).

Penelitian lain yang dilakukan sejak 2005 hingga 2021, pada area geografis yang berbeda di seluruh dunia, didapatkan prevalensi maloklusi kelas I Angle berkisar antara 34,9% sampai 93,6%, kelas II dari 4,4% sampai 44,7% dan kelas III dari 1,4% sampai 19,4%. Prevalensi rata-rata kelas II adalah 20,2%. (Cenzato *et. al.*, 2021). Data ini sejalan dengan apa yang dilaporkan oleh Lombardo *et. al.*, 2020 dalam penelitian mereka tentang *global malloccclusion*, yang menyebutkan prevalensi maloklusi kelas II Angle sebesar 19,56% (Lombardo, *et. al.*, 2020).

Maloklusi kelas II dapat terjadi pada individu yang mempunyai bentuk kepala dolikosefalik, kraniumnya relatif memanjang ke horizontal tetapi sempit sehingga basis kranium agak datar. Hal ini menyebabkan sudut basis kranium bagian tengah dan anterior lebih terbuka. Keadaan ini mengakibatkan beberapa perubahan pada wajah, yaitu:

1. Kompleks nasomaksila lebih protrusif terhadap mandibula karena basis kranium rotasi ke depan dan juga bagian tengah dan anterior basis kranium lebih panjang.
2. Kompleks nasomaksila relatif lebih rendah dari pada kondili mandibula yang mengakibatkan adanya rotasi seluruh mandibula ke belakang dan ke bawah.
3. Bidang oklusal mengarah ke bawah (*downward inclined*).

Keadaan-keadaan yang di atas menyebabkan cenderung retrusi mandibula, relasi molar kelas II dan profil yang retrognatik. Ini sangat berpengaruh terhadap profil wajah hingga dianggap kurang estetik (Fair, 2020).

Dampak lain dari maloklusi kelas II Angle selain estetika adalah psikososial yang dialami penderitanya. Penelitian yang dilakukan oleh Martin-Junior *et. al.*, pada tahun 2012 secara acak pada sekolah negeri di Diamantia, Brazil, dengan subjek penelitian anak-anak dengan rentang usia antara 8 hingga 10 tahun tanpa riwayat perawatan ortodonti dan psikiatri. Pada subskala kesehatan emosional, 78,6% anak merasa malu dan terganggu penampilannya. Pada subskala kesejahteraan sosial, anak dengan kelainan maloklusi kelas II menyembunyikan senyum dan tawanya akibat penampilan giginya. Dari penelitian ini, kondisi kelainan gigi anterior atas memberikan pengaruh negatif terhadap persepsi diri anak.

2.2 Distalisasi Molar

Distalisasi molar adalah prosedur yang digunakan untuk memindahkan gigi molar permanen ke distal pada lengkung rahang. Distalisasi pada lengkung rahang atas lebih umum dan mudah daripada lengkung rahang bawah karena tulang rahang atas memiliki lebih banyak tulang trabekula sedangkan rahang bawah memiliki lebih banyak tulang kortikal. Baik peralatan intra oral dan ekstra oral dapat digunakan untuk distalisasi molar. Alat pendulum adalah alat yang paling populer digunakan untuk distalisasi molar rahang atas (Bolya, *et.al.*, 2015)

Edward Angle menetapkan pendekatan non-ekstraksi untuk merawat pasien. Menurutnya ketika gigi bisa dikoreksi dengan metode lain, maka

pencabutan gigi tidak tepat dan tidak dapat diterima. Pada pasien yang sudah tidak ada pertumbuhan tulang diperlukan pendekatan alternatif untuk menciptakan ruang gerak gigi untuk koreksi maloklusi (Kaur, *et.al.*, 2018). Kemajuan terbaru dalam mekanoterapi ortodonti dan perubahan konsep pengobatan telah menurunkan kebutuhan untuk ekstraksi. Pada sekitar 25-30% pasien, ekspansi rahang atas sangat membantu dan 95% dari kelas II pasien dapat dikoreksi dengan menggunakan distalisasi, rotasi dan ekspansi molar (Kaur, *et.al.*, 2018)

2.2.1 Indikasi distalisasi molar

Distalisasi molar bukanlah pilihan untuk semua maloklusi. Sehingga diperlukan pemilihan kasus yang tepat. Distalisasi molar direkomendasikan sebagai berikut (Sharma, *et. al.*, 2019):

- Maloklusi kelas II Angle
- Lengkungan yang selaras, berdesakan ringan, hingga sedang rahang atas
- Basis distal yang panjang
- Molar pertama rahang atas yang sedikit ke mesial karena karies dan kehilangan dini gigi molar kedua sulung.
- Gigi bercampur atau permanen
- Profil wajah baik
- Lengkung gigi baik atau crowding ringan pada lengkung rahang bawah
- TMJ normal
- Kelas I skeletal
- Tinggi muka bawah normal/pendek

- Kehilangan panjang lengkung karena kehilangan gigi molar kedua desidui secara prematur

2.2.2 Kontraindikasi distalisasi molar (Sharma, *et. al.*, 2019)

- Gigitan terbuka skeletal atau dental
- Peningkatan sudut bidang mandibula.
- Peningkatan tinggi wajah bagian bawah.
- Peningkatan *overjet* dengan proklinasi gigi insisivus rahang atas
- Gangguan sendi temporomandibular
- Rahang kelas II skeletal
- Maloklusi kelas I dan III

2.3 *Pendulum Appliance*

Pendulum appliance untuk distalisasi molar diperkenalkan oleh Dr. Hilgers pada tahun 1992. Alat ini terdiri dari plat akrilik di langit-langit untuk penjangkaran dan pegas *bilateral helix* dengan *titanium molybdenum alloy* (TMA) 0,032 inci yang dihubungkan dengan *molar band* pada molar pertama yang akan digerakkan hingga memberikan kekuatan ringan dan kontinyu pada gigi molar pertama rahang atas. Plat akrilik menutupi tengah langit-langit mulut dan terhubung ke gigi premolar pertama atas kanan dan kiri melalui *rest* oklusal. Pegas ini ketika ditebuk sejajar dengan garis tengah langit-langit mulut (atau tegak lurus dengan plat) dapat menghasilkan gaya 200–250 g (Khanna & Sharma, 2018)



Gambar 2. 1 Peranti pendulum (Kaur, et.al., 2018)

Penelitian dari Paranna, *et. al.*, (2017) berhasil menangani kasus maloklusi kelas II pada periode gigi campuran dengan alat pendulum. Pada penelitian ini diperoleh ruang 4 mm dari distalisasi molar di 4 bulan. Dalam waktu 4 bulan didapatkan ruang yang cukup untuk premolar kedua dan disimpulkan bahwa alat pendulum adalah alat yang efektif dan dapat diandalkan untuk memindahkan gigi molar rahang atas ke distal.



Gambar 2. 2 Sebelum dan sesudah distalisasi molar dengan *pendulum appliance* (Yordanova, 2014)

2.4 Modifikasi Pendulum

Ada banyak modifikasi dari pendulum yang dapat disesuaikan dengan kasus dari pasien, modifikasi diperlukan agar koreksi gigitan akurat dan minim resiko pemakaiannya. Berikut macam-macam modifikasi pendulum:

2.4.1 *Pendex appliance*

Salah satu kelemahan pendulum adalah tidak memberikan kontrol transversal molar saat bergerak, sehingga menyebabkan elemen gigi bergerak dan kehilangan penjangkaran. Untuk menghindari gerakan yang tidak diinginkan ini, Hilgers menambahkan sekrup ekspansi ke dalamnya, sehingga menghasilkan Pendex (Oliviera, *et. al.*, 2016). Desain pendex sama dengan alat pendulum asli kecuali adanya sekrup ekspansi palatal di garis tengah. Digunakan pada kasus maloklusi kelas II dimana ekspansi transversal diperlukan untuk mengoreksi lengkung rahang atas yang menyempit (Rajkumar, *et.al.*, 2012)

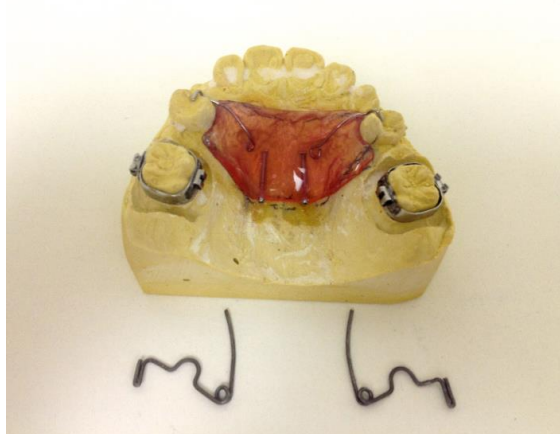


Gambar 2. 3 *Pendex appliance* (Oliviera, *et. al.*, 2016)

Beberapa keuntungan penggunaan pendex antara lain waktu perawatan yang lebih singkat, beban konstan pada gigi molar dan tidak bergantung pada kerjasama pasien selama perawatan. Untuk alasan ini, ini banyak direkomendasikan oleh ortodontis. Namun, jika dibandingkan dengan gaya ekstraoral, mekanika yang dilakukan oleh pendex dapat menimbulkan efek yang tidak diinginkan, seperti mesialisasi premolar. (Oliviera, *et. al.*, 2016).

2.4.2 *Pendulum with removable arms*

Kekurangan dari pendulum adalah dari segi *oral hygiene*. Aktivasi alat yang tepat tidak dapat dilakukan secara intraoral. Solusi untuk masalah ini dengan diperkenalkan versi pendulum yang dimodifikasi di mana pegas alat dapat dilepas untuk aktivasi ekstra oral (Mohite, *et.al.*, 2019). Bagian oklusal *rest* dan molar band peranti tetap terpasang. Komponen aktif alat pendulum dimasukkan ke dalam selubung akrilik palatal Nance dan ini dapat dengan mudah dilepas dari selubung untuk aktivasi. Pendulum yang dimodifikasi ini menghasilkan distalisasi molar dengan kecepatan 1,5 mm per bulan dan distalisasi molar rahang atas dapat dikontrol lebih akurat dibandingkan dengan pembukaan lengkung intra-oral (Ali, *et.al.*, 2021).



Gambar 2. 4 *pendulum dengan removable arms* (Vasanthan, et.al., 2015)

Keuntungan modifikasi ini adalah memungkinkan aktivasi pegas yang tepat secara ekstra oral. Pemeliharaan kebersihan mulut dan pembersihan alat menjadi mudah. Palatal area di bawah palatal Nance dapat dibersihkan setelah melepas alat tempat makanan terakumulasi (Vasanthan, *et.al.*, 2015)

2.4.3 T-Rex

T-Rex adalah desain modifikasi pendex dengan kawat tambahan yang diperpanjang dari pelat akrilik dan disolder ke *molar band*. Kawat-kawat ini mencegah pra-aktivasi pegas dari distalisasi gigi molar sampai setelah pelebaran lengkung. Ketika dokter ingin melepaskan pegas, mereka dapat memotong kawat ini dan menghaluskan ujung yang tajam untuk memungkinkan pegas mulai mendistalisasi gigi molar (Kaur, *et.al.*, 2018).

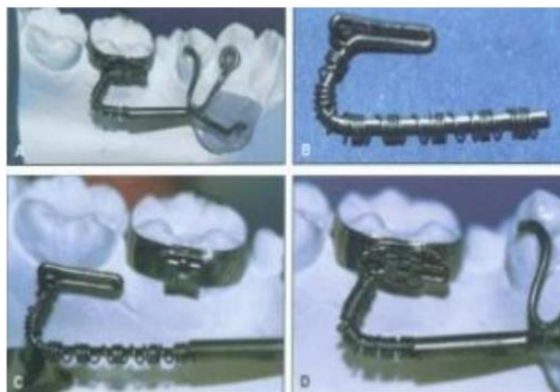
T-Rex adalah alat yang dibuat ketika fokus pelebaran lengkung ke arah transversal didahulukan, agar molar tidak terdistalisasi dahulu maka perlu ditambah 2 kawat untuk menahan pegas tereksansi sebelum waktunya, ini diperlukan agar tidak ada perubahan yang tidak diinginkan



Gambar 2. 5 *T-Rex Appliance* (Kaur, *et.al.*, 2018)

2.4.4 *Franzulum appliance*

Alat ini diperkenalkan oleh Byloff (2000) dan digunakan untuk distalisasi molar di lengkung mandibula. Ini didasarkan pada alat pendulum. Ini terdiri dari plat akrilik yang diposisikan secara lingual dan inferior ke gigi anterior mandibula, memanjang dari kaninus ke kaninus dan menyediakan penahan. Plat akrilik tetap selebar 5mm untuk menghilangkan kekuatan reaktif dari bagian aktif dan untuk mencegah trauma pada jaringan mukosa. Untuk distalisasi molar, pegas koil titanium nikel dengan panjang 18mm digunakan yang menerapkan gaya 100-120 gram per-sisi (Yadav, *et.al.*, 2021).



Gambar 2. 6 *Franzulum appliance* (Yadav, *et.al.*, 2021)

Sebuah kawat berbentuk J melewati masing-masing pegas koil dan dimasukkan ke dalam tabung yang sesuai di unit pengangkuran. Bagian lengkung posterior dari kawat dimasukkan ke dalam selubung lingual molar pertama mandibula. Rest terbuat dari kawat baja tahan karat 0,032 inci, ditempatkan pada gigi kaninus dan gigi premolar pertama. Komponen aktif terdapat dalam tabung antara premolar kedua dan molar pertama. Alat ini menghasilkan gerakan molar

sebagai komponen aktif alat yang berada dekat dengan pusat resistensi gigi molar (Ali, *et.al.*, 2021)

2.4.5 *Hilger phd appliance*

Alat ini adalah modifikasi pendulum bebas akrilik dan benar-benar terbuat dari logam. Penjangkaran diperoleh dari premolar pertama yang disambungkan dengan kawat penstabil yang memanjang dari premolar ke molar. Pegas alat dimasukkan ke dalam selubung yang disoldir ke sisi palatal sekrup ekspansi, dan dapat dilepas selama fase ekspansi atau untuk reaktivasi. Kawat penstabil dipotong ketika distalisasi molar dimulai. Alat ini lebih nyaman dan kebersihan mulut juga ditingkatkan (Kaur, *et.al.*, 2018).



Gambar 2. 7 *Hilger PHD Appliance* (Kaur, *et.al.*, 2018)

2.4.6 *Mini distalizing appliance (MDA)*

Alat ini menggabungkan fitur alat pendulum dan *rapid palatal expander* (RPE). Ini juga merupakan alat yang semua komponennya dari logam, digunakan untuk ekspansi serta distalisasi molar menggunakan RPE dan pegas TMA yang dapat dilepas 0,032 inci yang telah diaktifkan sebelumnya. Ini memberikan lebih

banyak kenyamanan pada pasien, akses lebih mudah untuk kebersihan mulut. (Kaur, *et.al.*, 2018).



Gambar 2. 8 *Mini distalizing appliance (MDA)* (Mohite, 2019)

2.4.7 *Bone anchored pendulum appliance (BAPA)*

Pendulum konvensional menghasilkan efek samping yang tidak menguntungkan seperti gerakan mesial gigi kaninus dan insisif. Ini dapat diminimalkan dengan menggunakan alat *Bone anchored pendulum appliance* (BAPA) (Cambiano, *et.al.*, 2017).



Gambar 2. 9 *Bone anchored pendulum appliance (BAPA)* (Mohite, 2019)

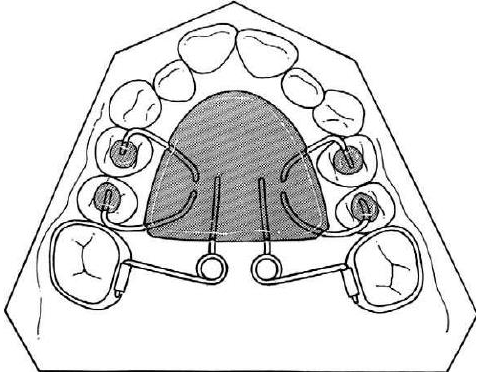
Distalisasi akan dicapai molar dan premolar tanpa kehilangan penjangkaran anterior. Sekrup berdiameter 2,4 mm dan panjang 14 mm, ditempatkan 6 hingga 9

mm di belakang foramen insisivus dan 3 hingga 6 mm. Dua pegas TMA dimasukkan ke dalam tabung teleskopik (Yadav, *et.al.*, 2021)

BAB III**KASUS****3.1 Deskripsi Kasus**

Laboratorium gigi menerima pekerjaan berupa pembuatan pendulum appliance dengan data sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Deskripsi kasus

Nama laboratorium gigi	AF dental laboratory
No. order	AF/ORTHO/223/12
Nama dokter gigi	Drg. Sianiwati
Nama pasien	Lala
Jenis kelamin	Perempuan
Tanggal terima	20 September 2022
Tanggal selesai	23 September 2022
Jenis pekerjaan	<i>Pendulum Appliance</i>
Desain	

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

1. Pisau model (Schwert, Jerman)
2. Pensil 2B (faber castle, Jerman)
3. Sepidol permanen *dual tip* (Deli Mate, Cina)
4. Tang adams (Hayashi, Jepang)
5. Tang koil (Schezher, Jerman)
6. Tang tiga jari (Schezher, Jerman)
7. Tang potong (Lipro, Jepang)
8. Fresser (NSK, USA)
9. Penjepit
10. *Polyclav* (Dentaurum, Jerman)
11. *Micromotor* (Saeshin Strong 204, Korea)
12. *Compressor* (Swan, Indonesia)
13. *Brander*
14. *Polishing machine* (Silfaradent, Italia)
15. Kuas (Lyra, Jerman)
16. *Bowl*
17. *Scalpel blade* (Osung, Korea)

3.2.2 Bahan

1. Kawat 0,7 mm (Feng Ling, Shanghai)
2. Kawat 0,8 mm (Feng Ling, Shanghai)
3. *Molar band*

4. *Ortho acrylic resin* (S. Court Limited, Inggris)
5. Malam merah (Cavex, Belanda)
6. Air
7. Spirtus (Liong, Indonesia)
8. Ampelas (Eagle, Indonesia)
9. Cold mould seal (Hillon, Inggris)
10. Kryte (Prevest Denpro, India)
11. Pumiece (Prevest Denpro, India)

3.3 Pembuatan pendulum appliance

Diterima model kerja rahang atas dan rahang bawah dengan maloklusi kelas II Angle serta berdesakan ringan, gigi pergantian dengan beberapa gigi permanen belum tumbuh sebagai berikut :



Gambar 3. 1 Model kerja



Gambar 3. 2 Desain *pendulum appliance*

3.3.1 Prosedur pembuatan

Prosedur pembuatan pendulum meliputi penyesuaian *molar band*, pembuatan pegas, retensi, dan pengisian akrilik.

Tabel 3. 2 Penyesuaian *molar band*

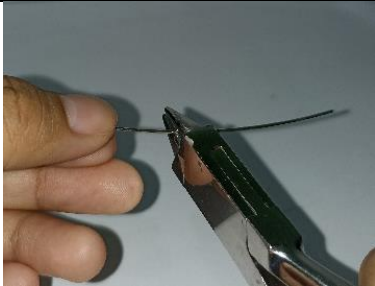
NO.	Gambar	Keterangan
1.		Distal gigi 55 dan 25 diradir agar terdapat cukup celah untuk pemasangan <i>molar band</i> dengan <i>scalpel blade</i> (Osung, Korea).
2.		Ukuran <i>molar band</i> yang paling mendekati adalah 29 tetapi perlu dilakukan penyesuaian lagi agar fit pada molar

3.		<i>Molar band</i> masih terlalu tinggi, bahkan lebih tinggi dari ujung cusp, untuk itu perlu dilakukan pengurangan <i>tinggi</i> pada <i>molar band</i>
4.		Tepi atas <i>molar band</i> ditandai dengan sepidol permanen (Deli Mate, Cina), setidaknya 1 mm lebih rendah dari oklusal. Dilakukan penggerindaan dengan <i>micromotor</i> (Saeshin Strong 204, Korea) menggunakan bur stone merah sampai pada batas yang sudah dibuat.
5.		Tinggi <i>molar band</i> telah sesuai
6.		<i>Molar band</i> tidak mengganggu oklusi

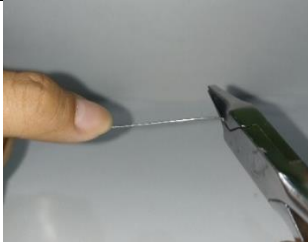
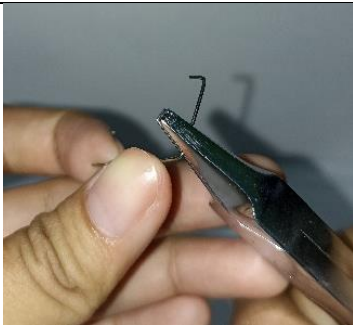


Gambar 3. 3 Hasil *adjustment molar band* pada gigi 16 dan 26

Tabel 3. 3 Pembuatan pegas dan *rest* oklusal

No.	Gambar	Keterangan
1.		Desain dibuat meliputi batas akrilik, pegas, dan <i>rest</i> oklusal dengan pensil 2B (Faber Castle, Jerman)
2.		Kawat 0,8 mm dipotong kira-kira sepanjang 7 cm.
3.		Koil selebar 3 mm dibuat dengan tang koil (Schezher, Jerman)

5.		<i>Helical loop</i> telah terbentuk
6.		Pegas dicobakan pada model kerja
7.		Pegas diberi tanda dengan sepistol (Deli Mate, Cina) untuk tekukan berikutnya, yaitu tekukan untuk tag pada <i>palatum</i> dan lengan untuk pengait pada molar band
8.		Ujung lengan pegas ditekuk 90° mengarah ke distal dan dimasukkan di <i>tube molar band</i> , pada gigi 16 juga dibuat dengan cara yang sama.

9.		Untuk membuat <i>rest</i> oklusal, kawat 0,032 inci atau 0,8 mm diluruskan (Kaur, 2018)
10.		Ujung kawat diletakkan pada oklusal gigi, lalu diukur seberapa panjang <i>rest</i> nya lalu ditandai dengan sepidol
12.		Kawat diletakkan pada model lalu ditandai dengan sepidol untuk bagian tagnya
13.		<i>Tag</i> ditekuk 90°
14.		<i>Tag</i> ditandai lagi pada bagian ujungnya, lalu dipotong dengan tang potong (Lipro, Jepang)

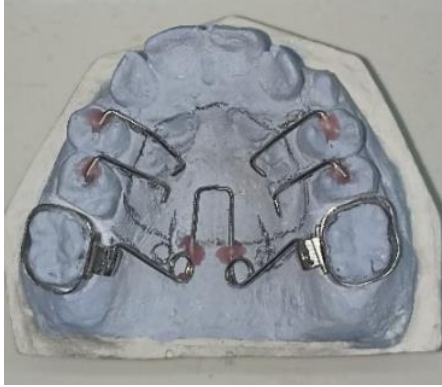
15.		<i>Rest</i> oklusal diletakkan pada model, bila pada bagian lengan masih terangkat, ditandai dengan sepidol
16.		Lalu <i>rest</i> oklusal ditekuk dengan tang 3 jari (Schezher, Jerman), ditekuk sedikit saja hingga lengan <i>rest</i> saat dicoba pada model tidak terangkat lagi.
17.		<i>Rest</i> oklusal selesai dibuat



Gambar 3. 4 Hasil akhir pegas pada gigi 16 dan 26 serta *oklusal rest* pada gigi 14, 55, 24, dan 25

Tabel 3. 4 Pengisian akrilik

No	Gambar	Keterangan
----	--------	------------

1.		Semua pegas dan <i>rest</i> oklusal difiksasi dengan malam merah
2.		Batas plat dibuat menyesuaikan ukuran plat dan koil pegas dipastikan tidak menempel dengan palatum. Model direndam pada air hingga jenuh, lalu diulasi CMS selapis tipis rata dan model dibiarkan kering.
3.		pengisian akrilik dilakukan dengan metode <i>salt and pepper</i> yaitu model kerja ditetesi monomer lalu ditabur dengan polimer ulangi terus sampai didapatkan ketebalan yang diinginkan yaitu sekitar 2 mm atau setebal malam merah. Setelah itu model dimasukan ke dalam <i>polyclav</i> (Dentaurum, Jerman) dengan suhu 45-50°C selama 15 menit dengan tekanan 2 ATM.
4.		Setelah itu plat dibersihkan dari malam merah, lalu plat akrilik dilepaskan dari model menggunakan pisau model (Schwert, Jerman)

5.		<i>Finishing</i> plat akrilik dimulai dengan menggerinda tepi plat menggunakan bur fresser (NSK, USA), setelah tepi plat rapi permukaan plat dihaluskan dengan bur penjepit dan ampelas (Eagle, Indonesia) hingga permukaan halus
6.		Plat akrilik dikilapkan menggunakan pumice dan kryte (Prevest Denpro, India)



Gambar 3. 5 Hasil akhir *pendulum appliance*

BAB IV

PEMBAHASAN

Maloklusi kelas II berdasarkan klasifikasi Angle adalah hubungan gigi molar pertama rahang bawah yang berada di sebelah distal gigi molar rahang atas pada saat beroklusi. Kelainan ini disebut juga distoklusi (Herawati *et. al.*, 2018). Maloklusi kelas II dapat disertai gigi berjejal, gigitan dalam maupun gigitan terbuka. Tujuan perawatan menggunakan pendulum adalah untuk mengoreksi gigi berjejal, memberikan ruang untuk gigi permanen erupsi tanpa ekstraksi, mengoreksi maloklusi kelas II Angle, melebarkan lengkung rahang, memperoleh *overjet* dan *overbite* normal, serta hubungan oklusal yang stabil.

Pada kasus ini pendulum merupakan alat yang efektif untuk mendistalisasi molar. Pendulum digunakan untuk mendistalisasi 16 dan 26 guna mengoreksi hubungan molar kelas II dan mengatasi gigi berjejal pada regio anterior. Hal ini sesuai dengan indikasi penggunaan alat tersebut. Penggunaan *pendulum appliance* dapat menyebabkan sedikit ekspansi pada lengkung rahang atas. (Paranna, *et. al.*, 2017)

Waktu yang baik untuk memindahkan gigi molar ke arah distal adalah pada masa gigi campuran sebelum gigi molar kedua erupsi. Menurut Patil dan Prakash (2016) pendulum adalah alat yang unik dan berbeda karena merupakan alat yang ramah anak. Menurutnya karena kebanyakan anak-anak sulit untuk disiplin dan bekerja sama untuk perawatan gigi, sulit untuk menangani masalah pertumbuhan gigi pada anak dengan alat ortodonti lepasan. Inilah sebabnya mengapa dokter

sering memilih alat distalisasi intraoral yang meminimalkan kebutuhan kerjasama pasien.

Komponen pendulum dapat berupa palatal Nance dengan *rest* yang di-bonded pada permukaan oklusal gigi premolar dengan *molar band* serta *bilateral helical spring* pada bagian lingual gigi molar rahang atas. Kawat yang digunakan untuk *bilateral helical spring* adalah dengan *titanium molybdenum alloy* (TMA) 0,032 inci atau 0.8 mm. Kawat ini mempunyai komposisi 77,8% titanium, 11,3% molybdenum, 6,6% zirconium, dan 4,3% tin. Keunggulan kawat TMA antara lain memiliki derajat kekakuan atau modulus elastisitas yang rendah, springback besar, energi potensial yang besar, formabilitas dan *jointability* yang baik, serta biokompatibel. Kawat TMA juga memiliki resistensi korosi yang baik karena tidak adanya komposisi nikel di dalam komposisi penyusunnya. Sifat resisten terhadap korosi pada kawat TMA sebanding dengan sifat resisten yang terdapat pada kawat *Stainless Steel* dan Cobalt Chromium (Ashith, *et.al.*, 2021).

Stainless steel merupakan bahan yang telah lama digunakan untuk keperluan alat-alat ortodonti. *Stainless steel* yang digunakan pada peranti ortodonti mempunyai komposisi khusus, yaitu 18% *chromium cobalt* dan 8% *nickel*, oleh karena itu sering disebut 18-8 *stainless steel*. Kawat ini mempunyai sifat kaku, kekuatan tarik yang cukup besar, dan modulus elastisitas tinggi. Prosedur pembengkokan kawat *stainless steel* menjadi busur, lup, atau koil mengakibatkan perubahan pada sifat-sifat kawat. Oleh karena itu, setelah dilakukan pembengkokan perlu dilakukan *heat treatment*, dengan tujuan untuk melepas *stress* dan mengembalikan elastisitas kawat (Situmeang, 2016).

Pembuatan *pendulum appliance* diawali dengan penyesuaian *molar band* pada gigi 16 dan 26. Langkah pertama meradir distal gigi 55 dan 25 untuk tempat *molar band* menggunakan *scalpel*. Tahap selanjutnya jika ukuran *molar band* masih terlalu tinggi hingga melebihi tinggi cusp maka perlu dilakukan penggerindaan pada *molar band* menggunakan bur stone. Sebelumnya diberi tanda melingkar menggunakan spidol permanen pada *molar band* setidaknya 1mm di bawah oklusal. *Molar band* ini juga perlu dibalik saat pemasangannya, yaitu sisi bukal dibalik di posisi lingual. Hal ini dilakukan karena *tube* yang ada pada bukal *molar band* diperlukan pada sisi lingual untuk tempat dikaitkannya pegas.

Tahap selanjutnya dengan menggambar desain dengan pensil pada model kerja dengan tujuan untuk memperkirakan panjang pegas, retensi dan lebar dari plat akrilik. Setelah itu membuat tag dengan cara menekuk sepanjang 1.5 cm dengan sudut 90° pada setiap ujung lengannya. Tekukan ujung lengan sejajar dengan palatum ke arah palatinal pada lengan retensi dan sejajar lengkung gigi ke arah distal molar pada lengan aktif (menyesuaikan tinggi dan panjang *tube molar band*). Pegas dibuat pada gigi 16 dan 26.

Tahap selanjutnya yaitu membuat *rest* oklusal menggunakan kawat dengan diameter yang sama. *Rest* oklusal diletakan pada 4 gigi yaitu gigi 14, 55, 24, dan 25 dengan desain yang sudah dibuat sebagai acuan. Memotong kawat ± 5 cm lalu ditekuk 90° pada kedua ujungnya dengan arah yang sama, panjang *rest* yang akan ditempatkan di oklusal adalah 1/2 dari lebar *occluso-mesiodistal* dan harus tidak lebih panjang dari mesial *triangular fossa* agar tidak mengganggu oklusi. Oklusal *rest* merupakan bagian dari peranti ortodonti yang berada di atas oklusal gigi

terbuat dari kawat. Fungsi dari *rest* oklusal adalah menyalurkan beban vertikal pada gigi, menyalurkan beberapa beban lateral pada gigi, memperbaiki oklusi, mencegah *food impaction*, dan sebagai *indirect retainer* (Alfianti, 2022)

Tahap selanjutnya yaitu memfiksasi semua *molar band*, pegas, dan oklusal *rest* pada tempatnya menggunakan malam merah. Malam merah digunakan karena mudah dibersihkan setelah aplikasi akrilik dan cukup kuat untuk fiksasi. *Tag* pada lengan aktif pegas dimasukan ke *tube molar band* lalu di fiksir dengan malam agar posisinya tidak berubah saat pengisian plat akrilik. Selanjutnya membuat batas tepi untuk plat akrilik dengan lebar menyesuaikan dengan desain yang sudah dibuat dan agar akrilik tidak meluber pada *embrasure* gigi. Model direndam dalam air suhu ruang hingga jenuh untuk mempermudah melepas plat akrilik. Lalu lapisi selapis tipis *cold mould seal* atau CMS pada model kerja lalu tunggu hingga mengering.

Lempeng akrilik biasanya terbuat dari *cold cured acrylic*. Pembuatannya lebih cepat dan relatif murah bila dibandingkan dengan *heat cured acrylic*, namun kekurangannya adalah ada sisa monomer dan kekuatannya rapuh atau lemah. Ketebalan lempeng akrilik harus setipis mungkin tetapi harus cukup kuat menahan kaki pegas yang tertanam di dalamnya. Idealnya, ketebalannya adalah selapis malam merah (Narmada, *et. al.* 2017). Pengisian akrilik menggunakan metode *salt and pepper* yaitu dengan meneteskan monomer lalu menaburkan polimer selapis demi selapis hingga diperoleh ketebalan yang diinginkan atau bisa dengan teknik *moulding* yaitu dengan mencampurkan monomer dan polimer dalam wadah silikon, apabila adonan sudah mencapai *dough stage* diaplikasikan pada model kerja. Pada

pembuatan peranti pendulum ini digunakan teknik *salt and pepper* karena teknik *moulding* melepaskan monomer sisa lebih banyak (Goenharto, 2016).

Selanjutnya model kerja dimasukan ke dalam *polyclav* yang sudah diisi dengan air hangat dengan suhu 45-50° dan tekanan 2 atm selama 15 menit. Polimerisasi dengan panas terkontrol dan pemberian tekanan terbukti memperbaiki sifat akrilik pada peranti ortodonti lepas, baik kekerasan mikro, kekuatan impak, *vickers hardness*, maupun ketahanan terhadap fraktur (Goenharto, 2016).

Tahap selanjutnya yaitu melepas plat akrilik dari model kerja, diawali dengan membersihkan malam merah lalu model kerja dilepas menggunakan pisau model pada tepi posterior plat dengan perlahan. Hindari mencungkil di area pegas dan *rest* oklusal. Setelah itu, plat akrilik dirapikan dengan mengurangi bagian yang terlalu tebal dengan menggunakan bur *fresser* dan meratakannya. Selanjutnya, ampelas menggunakan ampelas kasar dan halus pada permukaan akrilik.

Apabila plat akrilik sudah rapi dan permukaannya rata, tahap selanjutnya adalah *polishing* atau mengilapkan plat akrilik dengan *polisher machine* menggunakan *pumiece* dengan *cone* dan *kryet* dengan *brush* yang sudah dicampur air secara bertahap. *Polishing* dilakukan dengan keadaan plat akrilik tetap basah agar tidak menimbulkan goresan dan mempercepat proses *polishing*.

Pada pembuatan pendulum banyak hal yang harus diperhatikan, seperti pemilihan *molar band* yang tepat agar mempermudah *adjustment*, hal ini juga dimaksudkan agar tidak perlu banyak modifikasi pada *molar band*. Pembuatan pegas yang harus diperhatikan adalah arah koil dan panjang lengan. Sebelum penanaman akrilik model harus sudah bersih dari debu, kotoran, dan sisa pensil agar

plat yang dihasilkan bersih. Pada saat penanaman akrilik pun coil atau bagian pegas lainnya tidak boleh menempel palatum agar pasien nyaman saat menggunakannya. Plat akrilik juga tidak boleh terlalu lebar agar tidak mengganggu aktivasi pegas juga tidak boleh terlalu kecil untuk penjangkaran, harus halus dan tidak ada bagian yang tajam.

Untuk menjaga stabilitas setelah distalisasi molar selesai, maka pendulum dilepas dan diganti dengan alat *Nance Holding Arch*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hilgers yang menyarankan untuk mengganti pendulum dengan alat *Nance Holding Arch* atau memotong lengan-lengan premolar dan memasang kembali pendulum secara pasif selama minimal 3 bulan (Paranna, *et. al.*, 2017)

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pembuatan *pendulum appliance* diawali dengan penerimaan model kerja, membuat desain pada model kerja, *adjustment molar band* pada gigi 16 dan 26, pembuatan *bilateral helical spring* pada gigi 16 dan 26, dan membuat oklusal *rest* pada gigi 14, 55, 24, dan 25. Proses selanjutnya adalah pengisian akrilik lalu dilanjutkan dengan *finishing* dan *polishing*.

5.2 Saran

Seorang teknisi harus memiliki kemampuan untuk membuat dan memodifikasi peranti fungsional *pendulum appliance* agar dapat dihasilkan peranti yang baik dan digunakan dalam perawatan ortodonti.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianti. (2022). prosedur pembuatan gigi tiruan sebagian lepasan akrilik rahang bawah klasifikasi kennedy kelas iii modifikasi 1 dengan kasus rotasi pada gigi 35 disertai penyempitan edentulous (studi model). *Diploma thesis, Poltekkes Tanjungkarang*. <https://repository.poltekkes-tjk.ac.id/id/eprint/2924/>
- Ali, F., Soni, S., & Kaur, R. (2021). Molar distalization: A review. *International Journal of Health Sciences*, 5(2), 22-6. <https://media.neliti.com/media/publications/424123-none-74a98d86.pdf>
- Arianti, R., A., M., W. (2017). Hubungan maloklusi dengan status psikososial pada siswa usia 10-12 tahun di SDN 04 Plalangan, Gunung Pati, Semarang. *Skripsi. Semarang. Fakultas Kedokteran Gigi. UNIMUS*. <http://repository.unimus.ac.id/1392/>
- Ashith, M.V., Nambiar, S., Shetty, S. (2021). Retraction in orthodontics -a short review. *Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology*. 15(1), 966-974. https://www.researchgate.net/publication/351449192_Retraction_in_Orthodontics_-_A_Short_Review
- Batista, K., Thiruvengkatachari, B., Harrison, JE., O'Brien KD. (2018). Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescents (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 3(3), 2-12. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29534303/>
- Bolya P, Rajput BS, Tiwari G, Yadav HS, Choubey A. (2015). Swarnkar AK. Intraoral approach to molar distalization: A review. *IJO CR*, 2(1), 75-80. http://www.ijocrweb.com/pdf/2015/January-March/9225_Review%20Paper.pdf
- Byloff, F., Darendeliler, MA., Stoff, F. (2000). Mandibular molar distalization with the Franzulum appliance. *J Clin Orthod*; 34(9), 518-523. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11314363/>
- Cambiano, AO., Janson, G., Fuziy A., Garib, DG., Lorenzoni DC. (2017). Changes consequent to maxillary molar distalization with the bone-anchored pendulum appliance. *J Orthodont Sci*; 6, 141-6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29119095/>

- Cenzato, N., Nobili, A., Maspero, C. (2021). Prevalence of dental malocclusions in different geographical areas: scoping review. *Dent. J.* 9(117), 2-10. <https://www.semanticscholar.org/paper/Prevalence-of-Dental-Malocclusions-in-Different-Cenzato-Nobili/0a8049e6bfc6258422abc9074dd32569949fe7c9>
- Daffa. M. P. A. (2021). Dampak maloklusi pada anak terhadap psikososial: literature review. *Skripsi. FKG. Universitas Muhammadiyah Surakarta*. <http://eprints.ums.ac.id/93664/1/Naskah%20Publikasi-M.%20Daffa%20Putra%20Ame%20-J520170060.pdf>
- Deepanshi, Y., Ashish, K., Vivek, C. (2021). Molar distalization by different intraoral device in orthodontics: A review. *International Journal of Applied Dental Sciences*; 7(2), 432-436. <https://www.oraljournal.com/pdf/2021/vol7issue2/PartG/7-2-75-261.pdf>
- Djunaid, A., Gunawan, P., N., Khoman, J., A. (2013). Gambaran pengetahuan tentang tampilan maloklusi pada siswa SMP Kristen 67 Imanuel Bahu. *e-GiGi*. 1(1), 28-31. <https://www.oraljournal.com/pdf/2021/vol7issue2/PartG/7-2-75-261.pdf>
- Fair, A. M. (2020). Hubungan maloklusi dengan kebiasaan buruk pada anak. *Skripsi. FKG. Universitas Hassanudin Makassar*. http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/2543/2/J011171341_skripsi_28-09-2020%20cover-bab2.pdf
- Goenharto, S. (2016). Bahaya bagi teknisi dental laboratorium pada pembuatan peranti ortodonti lepas. *Jurnal PDGI*. 55(1), 6 -11. <http://jurnal.pdgi.or.id/index.php/jpdgi/article/view/136>
- Herawati, H., Sukma, N., Utami, R. D. (2018). Hubungan premature loss gigi sulung dengan kejadian maloklusi di sekolah dasar negeri kota cimahi. *Journal of Medicine and Health*. 1(2), 156-169. <https://journal.maranatha.edu/index.php/jmh/article/download/510/505>
- Kalvin, G. (2015). Hubungan tingkat keparahan maloklusi dengan kelainan sendi temporomandibular pada remaja. *Skripsi. FKG. Universitas Hassanudin Makassar*. <http://digilib.unhas.ac.id/opac/detail-opac?id=21145>
- Kaur. S., Sanjeev. S., Vikas. G., Maninderdeep. K, Riponjot. S. (2018). Pendulum appliance and its modifications - a review. *Int. J. Curr. Res. Med. Sci.* 4(3), 1-9. <http://ijcrims.com/pdfcopy/mar2018/ijcrims1.pdf>

- Kementrian Kesehatan RI. (2018). Potret sehat Indonesia dari Riskesdas 2018. <https://www.kemkes.go.id/article/print/18110200003/potret-sehat-indonesia-dari-riskesdas-2018.html#:~:text=Untuk%20kesehatan%20gigi%20dan%20mulut,benar%20sebesar%20%2C8%25>
- Khanna, B., & Sharma, V. (2018). An in vitro evaluation of biomechanical characteristics of the “pendulum” appliance. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 52(1), 29-32. https://www.researchgate.net/publication/322582207_An_In_vitro_Evaluation_of_Biomechanical_Characteristics_of_the_Pendulum_Appliance
- Kinzing, G. S. M., Hourfar, J., Lisson, A. (2020). Efficiency of the skeletonized Pendulum K appliance for non-compliance maxillary molar distalization. *J Orofac Orthop*. 82:391–402. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33651171/>
- Lombardo, G., Vena, F., Negri, P., Pagano, S., Barilotti, C., Paglia, L., Colombo, S., Orso, M., Cianetti, S. (2020). Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition- A systematic review and meta-analysis. *Eur. J. Paediatr. Dent*. 21(2), 115–123. https://www.researchgate.net/publication/342393383_Worldwide_prevalence_of_malocclusion_in_the_different_stages_of_dentition_A_systematic_review_and_meta-analysis
- Martin-Junior, P., Marques, L. S. and Leticia, M. R.-J. (2012). Malocclusion: 15 social, functional and emotional influence on children. *J Clin Pediatr Dent*. 37(1), 103–8. https://www.researchgate.net/publication/235365393_Malocclusion_Social_Functional_and_Emotional_Influence_on_Children
- Mohite, S., Vibhute, P., Patil, C., Umale, V., Balagangadhar. (2019). Pendulum compendium. *International Journal of Innovative Studies in Medical Sciences (IJISMS)*. 3(4). 7-12. <https://ijisms.com/storage/Volume3/Issue4/IJISMS-030402.pdf>
- Narmada, I.B., Ardani, I. G. A. W. A., Hamid. T., Sjafei. A., Sjamsudin. J., Alida. (2018). Pengantar ilmu ortodonti II. *Universitas Airlangga*. 6-9. <https://repository.unair.ac.id/95557/>
- Oliviera, N., Renatto. B., Andre. B. (2016). Dental changes in class II patients treated with Pendex appliance: a prospective study. *Arch Health Invest*. 5(4), 186-191. <https://www.researchgate.net/profile/Renato->

[Bigliazzi/publication/307608146_Dental_changes_in_Class_II_patients_treated_with_Pendex_appliance_a_prospective_study/links/57cd684208ae3ac722b8667e/Dental-changes-in-Class-II-patients-treated-with-Pendex-appliance-a-prospective-study.pdf](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29104393/)

Paranna, S., Shetty, P., Anandakrishna, L., A., Rawat, A. (2017). Distalization of maxillary first permanent molar by pendulum appliance in mixed dentition period. *Int J Clin Pediatr Dent.* 10(3):299-301. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29104393/>

Patil, R. dan Prakash R. (2016). Pendulum therapy of molar distalization in mixed dentition. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* 9(1), 67-73. https://www.researchgate.net/publication/303877574_Pendulum_Therapy_of_Molar_Distalization_in_Mixed_Dentition

Profit, W. R., Fields, H. W., Sarver, D. M. (2013). *Contemporary Orthodontics*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier. 5-11. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=55lKraQcv7cC&oi=fnd&pg=PA72&dq= Sarver,+D.+M.+\(2013\).+Contemporary+Orthodontics.+5th+ed.+Philadelphia:Elsevier&ots=YZ-d8PokA&sig=7ra0bPQZ5Weux4Om8eM6kDbORy8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=55lKraQcv7cC&oi=fnd&pg=PA72&dq= Sarver,+D.+M.+(2013).+Contemporary+Orthodontics.+5th+ed.+Philadelphia:Elsevier&ots=YZ-d8PokA&sig=7ra0bPQZ5Weux4Om8eM6kDbORy8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)

Rajkumar, S., Suma, T., Sharmada, B. (2012). Treatment of class II malocclusion by nonextraction therapy using microimplants and pendex appliance. *J Ind Orthod Soc.* 46(4), 352-356. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.5005/jp-journals-10021-1119>

Rorong, G. F. J., Pangemanan, D. H. C., Juliatri. (2016). Gambaran maloklusi pada siswa kelas 10 di SMA Negeri 9 Manado. *Jurnal e-GiGi (eG).* 4(1), 11-6. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/egigi/article/view/10813>

Sharma, S., Yadav, V., Choudhary, N., (2019). Molar Distalization - A Review. *Heal Talk.* <https://oaji.net/articles/2020/1143-1583734894.pdf>

Situmeang, M. A., Anindita, P. S., Juliarti. (2016). Perbedaan pelepasan ion nikel dan kromium pada beberapa merek kawat stainless steel yang direndam dalam asam cuka. *Pharmacon - Jurnal Ilmiah Farmasi.* 5(4). 252-8.

Sujatha, P., Prakashchandra, S., Latha, A., Anuradha. R. (2017). Distalization of maxillary first permanent molar by pendulum appliance in mixed dentition

period. *Int J Clin Pediatr Dent.* 10(3):299-301.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29104393/>

Vasanthan, P., Sabarinathan, J., Sabitha, S., Sathishkumar, R. (2015). Reliable molar distalizer: A review. *Journal of Advanced Clinical & Research Insights.* 2(1), 40–3.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=c6b20f90c56e5fb2b6e3f8dee01eff1b19bcd2d6>

Yolanda, E. (2017). Prevalensi maloklusi yang ditemukan pada pemeriksaan radiografi sefalometri di rsgm unhas. *Skripsi. FKG. Universitas Hassanudin. Makassar.*
http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/NTM5N2NiOWNmODZjNzIyMjc5NzYzODNkNzNlNjZiZWVlNTk1YTE5YWw==.pdf

Yordanova, G. (2014). Pendulum Appliance – Clinics and Results. *International Journal of Science and Research (IJSR).* 3(12). 1647-9.
<https://www.ijsr.net/archive/v3i12/U1VCMTQ3ODc=.pdf>