

**ANALISIS DISKREPANSI MODEL PADA FASE
GELIGI PERGANTIAN
(*NARRATIVE REVIEW*)**

SKRIPSI



Oleh:

RAIHAN NADIA UTAMI

NIM: 021811133160

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2021**

**ANALISIS DISKREPANSI MODEL PADA FASE
GELIGI PERGANTIAN
(*NARRATIVE REVIEW*)**

SKRIPSI



Oleh:

RAIHAN NADIA UTAMI

NIM: 021811133160

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS DISKREPANSI MODEL PADA FASE
GELIGI PERGANTIAN
(*NARRATIVE REVIEW*)

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Dokter Gigi Di Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Airlangga Surabaya

Oleh:
RAIHAN NADIA UTAMI
NIM: 021811133160

Menyetujui

Pembimbing Utama



(Dr. Ari Triwardhani, drg., M.Sc.,
Sp.Ort(K))

NIP: 196202021987032001

Pembimbing Serta



(Ananda Firman Putranto, drg.,
M.Kes)

NIP: 198611202015041001

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

2021

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah di uji pada tanggal 20 Januari 2022

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

- 1. Dr. Ari Triwardhani, drg., M.Sc., Sp.Ort(K)**
(Pembimbing Utama & Sekretaris)
- 2. Ananda Firman Putranto, drg., M.Kes**
(Pembimbing Serta)
- 3. Dr. I Gusti Aju Wahyu Ardani, drg., M.Kes., Sp.Ort(K)**
(Ketua Penguji)
- 4. Prof. Thalca, drg., MHPed., Sp.Ort(K)., PhD**
(Anggota Penguji)
- 5. Ervina Restiwulan Winoto, drg., M.Kes., Sp.Ort(K)**
(Anggota Penguji)

SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Raihan Nadia Utami
NIM : 021811133160
Program Studi : Pendidikan Dokter Gigi
Fakultas : Kedokteran Gigi
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

ANALISIS DISKREPANSI MODEL PADA FASE GELIGI PERGANTIAN

Apabila pada suatu saat nanti terbukti tindakan plagiat, saya akan menerima sanksi yang telah diterapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 20 Januari 2022



Raihan Nadia Utami

NIM. 021811133160

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah rabbil'alamiin, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Analisis Diskrepansi Model Pada Fase Geligi Pergantian”** dengan baik. Dalam kesempatan ini, izinkan saya menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Agung Sosiawan, drg., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
2. Dr. Ari Triwardhani, drg., M.Sc., Sp.Ort(K) selaku Ketua Departemen Ortodontia yang telah memberikan izin dalam pembuatan skripsi dan selaku Dosen Pembimbing Utama yang selalu senantiasa memberikan ilmu yang bermanfaat, saran yang membangun, membimbing, serta memotivasi untuk menyusun skripsi dari awal hingga selesai.
3. Ananda Firman Putranto, drg., M.Kes selaku Dosen Pembimbing Serta yang senantiasa memberikan ilmu, evaluasi dan dukungan untuk menyusun skripsi dari awal hingga selesai.
4. Dr. I Gusti Aju Wahyu Ardani, drg., M.Kes., Sp.Ort(K) selaku ketua penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini, memberi saran dan arahan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. Prof. Thalca Hamid, drg., MPHEd., Sp.Ort(K)., PhD dan Ervina Restiwulan Winoto, drg., Mkes., Sp.Ort(K) selaku anggota penguji

skripsi yang telah memberi saran serta arahan yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.

6. Seluruh dosen dan staf Departemen Ortodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga.
7. Orang tua tercinta, Ajun Junaedi dan Febriani Emilda yang tidak pernah lupa untuk mencantumkan nama saya dalam setiap doanya dan adik tersayang Raihan Berliando Ranu Prista serta keluarga besar atas doa, kasih sayang dan dukungan yang membangun selama penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman Odontoblast angkatan 2018, dan teman-teman skripsi Departemen Ortodonsia tahun 2021.
9. Noven, Novita, Nur Laily, Astrid, Priscilla, Shafira, Talitha, Zara, Yaffa, Zhara, Halen, Lintang selaku sahabat yang selama pembuatan skripsi selalu memberikan doa, motivasi, dan semangat selama penyusunan skripsi ini. Dan seluruh pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu per satu terkait dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan dan mengapresiasi kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Surabaya, 20 Januari 2022

Penulis

ABSTRACT**MODEL DISCREPANCY ANALYSIS ON MIXED DENTITION**

Background: Attention in the form of dental treatment should be given to the phase of children's teeth that are still in the growth and development stage. The analysis of mixed dentition phase arch is an important criterion in determining the orthodontic treatment plan. Ideally there is sufficient space so that unerupted teeth can erupt into the oral cavity and not cause crowding of teeth. Several analyzes are needed to confirm the orthodontic diagnosis, one of which is the analysis of the study model. The most widely used alternating mixed dentition analysis is the analysis of the Moyers prediction table and the analysis of the Tanaka-Johnston equation. Both analyzes came from populations of Northern European ancestry but proved unapplicable to populations of various races. **Purpose:** This paper aims to determine whether the analysis of the Moyers prediction table and the analysis of the Tanaka-Johnston equation is an accurate analysis if used in several populations. **Methods:** This paper was written using the literature review method or literature search study. In searching for literature related to the topic to be discussed, a similarity search technique is carried out from several literatures with the same keywords. In the literature, research on application evaluation uses the Moyers prediction table and the Tanaka-Johnston equation. **Results:** Based on the results of the research that has been done, certain populations show higher prediction results than the actual value. **Conclusion:** The analysis of the Moyers prediction table and the Tanaka-Johnston equation is not suitable if applied to certain populations, because the results differ from the actual value with the predicted value.

Keywords: Discrepancy Study Model, Mixed Dentition Analysis, Moyers Analysis, Tanaka-Johnston Analysis.

ABSTRAK

ANALISIS DISKREPANSI MODEL PADA FASE GELIGI PERGANTIAN

Latar Belakang: Perhatian berupa perawatan gigi harus diberikan pada fase gigi anak yang masih dalam tahap pertumbuhan dan perkembangan. Analisis lengkung fase gigi pergantian merupakan kriteria penting dalam menentukan rencana perawatan ortodonti. Idealnya terdapat ruangan yang cukup agar gigi yang belum erupsi, dapat erupsi ke dalam rongga mulut dan tidak menyebabkan gigi yang berdesakan. Beberapa analisis diperlukan untuk menegakkan diagnosis ortodonti, salah satunya adalah analisis model studi. Analisis gigi pergantian yang paling banyak digunakan yaitu analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston. Kedua analisis ini berasal dari populasi keturunan Eropa Utara namun terbukti tidak dapat diterapkan pada populasi dari berbagai ras. **Tujuan:** Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui apakah analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston merupakan analisis yang akurat jika digunakan pada beberapa populasi. **Metode:** Karya tulis ini ditulis dengan menggunakan metode *literature review* atau studi penelusuran pustaka. Dalam mencari literatur yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas, maka dilakukan teknik pencarian kesamaan dari beberapa literatur dengan kata kunci yang sama. Pada literatur, penelitian terhadap evaluasi penerapan dengan tabel prediksi Moyers dan persamaan Tanaka-Johnston. **Hasil:** Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada populasi tertentu menunjukkan hasil nilai prediksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai sebenarnya. **Kesimpulan:** Analisis tabel prediksi Moyers dan persamaan Tanaka-Johnston kurang sesuai apabila diterapkan pada populasi tertentu, karena hasilnya yang berbeda dengan nilai sebenarnya dengan nilai yang diprediksi.

Kata Kunci: Diskrepansi Model Studi, Analisis Gigi Pergantian, Analisis Moyers, Analisis Tanaka-Johnston.

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	i
SAMPUL DALAM.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI	iv
SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	xi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	3
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tumbuh Kembang Gigi Geligi.....	5
2.2 Oklusi Normal.....	5
2.3 Maloklusi.....	6
2.3.1 Klasifikasi Maloklusi Menurut Angle.....	7
2.3.1.1 Maloklusi Kelas I Angle	7
2.3.1.2 Maloklusi Kelas II Angle	7
2.3.1.3 Maloklusi Kelas III Angle	8
2.4 Model Studi.....	9
2.5 Diskrepansi Model	10
2.5.1 Analisis Gigi Pergantian	11

2.5.1.1 Moyers	12
2.5.1.2 Tanaka-Johnston	14
2.6 Fase Geligi Pergantian	14
2.7 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan	16
2.7.1 Keturunan / Genetik	16
2.7.2 Ras.....	16
2.7.3 Lingkungan	19
2.7.4 Jenis Kelamin	20
 BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL.....	221
3.1 Kerangka Konseptual	21
3.2 Keterangan Kerangka Konsep.....	22
 BAB 4 METODE PENELITIAN.....	23
4.1 Jenis Penulisan	23
4.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	23
4.2.1 Kriteria Inklusi	23
4.2.2 Kriteria Eksklusi.....	23
4.3 Sumber Informasi.....	24
4.4 Strategi Pencarian.....	24
4.5 Seleksi Studi.....	24
4.6 Alur Seleksi Studi	26
4.7 Ekstraksi Data	27
 BAB 5 HASIL PENELITIAN	288
 BAB 6 PEMBAHASAN	37
 BAB 7 PENUTUP.....	44
7.1 Kesimpulan	44
7.2 Saran.....	44
 DAFTAR PUSTAKA	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2.7 Tabel Moyers Tingkat Keakuratan 75%	13
Tabel 2.8 Kronologi Usia Pertumbuhan Gigi.....	15
Tabel. 5.1 Ekstraksi Data.....	28
Tabel. 5.2 Hasil Penelitian.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Oklusi Normal	6
Gambar 2.2 Maloklusi Kelas I Angle.....	7
Gambar 2.3 Maloklusi Kelas II Divisi 1 Angle.....	8
Gambar 2.4 Maloklusi Kelas II Divisi 2 Angle.....	8
Gambar 2.5 Maloklusi Kelas III Angle	9
Gambar 2.6 Analisis Moyers	13

DAFTAR SINGKATAN

WHO : *World Health Organization*

et.al : et alter (dan yang lain)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bagi kehidupan manusia, gigi dan mulut merupakan investasi bagi kesehatan seumur hidup (Listrianah *et al.*, 2019). Gigi memiliki peran dalam proses mastikasi, bicara dan estetik. Berbagai penyakit maupun kelainan pada gigi dan mulut dapat mempengaruhi fungsi pada rongga mulut (Laguhi *et al.*, 2014). Kesehatan pada rongga mulut merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kesehatan secara umum, karena kondisi kesehatan gigi dan mulut dapat mempengaruhi aktivitas sehari-hari (Azizah *et al.*, 2021). Perhatian yang khusus harus diberikan pada perawatan gigi anak-anak yang masih dalam tahap pertumbuhan dan perkembangan (Kuswandari *et al.*, 2014). Proses pertumbuhan dan perkembangan gigi sangat berpengaruh terhadap kesehatan anak secara umum. Masalah kesehatan gigi sebagian besar terjadi pada anak usia sekolah, yang dapat mempengaruhi derajat kesehatan dan proses tumbuh kembang di masa yang akan datang (Wihardja *et al.*, 2018).

Menurut *World Health Organization* (WHO), maloklusi didefinisikan sebagai kesalahan atau gangguan fungsional yang dapat mengganggu, baik kesehatan fisik maupun emosional pasien. Prevalensi maloklusi di Indonesia cukup tinggi, yaitu mencapai angka 80% dan merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut tertinggi ketiga setelah karies dan penyakit periodontal (Yolanda *et al.*, 2017). Oklusi dikatakan normal apabila susunan gigi dalam lengkung rahang teratur, serta terdapat hubungan yang harmonis antara gigi rahang atas dan gigi

rahang bawah. Derajat keparahan dari maloklusi berbeda-beda, dapat digambarkan oleh variasi biologis individu (Mardiana, 2017).

Idealnya terdapat ruangan yang cukup agar gigi yang belum erupsi dapat erupsi dengan baik ke dalam rongga mulut, dan tidak menyebabkan gigi yang berdesakan. Lengkung gigi pada rahang bawah merupakan suatu acuan dalam menentukan diagnosis dan perawatan ortodonti (DBU Amalia *et al.*, 2012). Gambaran klinis maloklusi dapat berupa gigi berdesakan, protrusi dan gigitan silang. Gambaran klinis yang paling sering ditemui pada fase geligi pergantian adalah gigi berdesakan. Pada fase ini oklusi masih bersifat sementara, sehingga pada fase ini merupakan waktu yang tepat untuk mendiagnosis gigi berdesakan dan melakukan perawatan yang tepat untuk mencegah berkembangnya maloklusi saat erupsi gigi permanen (Riyanti *et al.*, 2018). Perawatan ortodonti merupakan salah satu bentuk perawatan dalam bidang kedokteran gigi yang memiliki peran untuk memperbaiki susunan gigi, sehingga dapat meningkatkan kemampuan mastikasi, fonetik, serta estetik. Tujuannya untuk memperoleh oklusi yang optimal dan harmonis baik letak maupun fungsinya, menciptakan keseimbangan antara hubungan oklusal gigi-geligi, estetik pada wajah dan stabilitas hasil perawatan (Syada *et al.*, 2017).

Perawatan ortodonti sering dihadapkan pada masalah kebutuhan ruang, sehingga gigi dapat tumbuh pada posisi yang tepat di lengkung gigi. Fase geligi pergantian merupakan fase gigi sulung dan gigi permanen ditemukan bersamaan di dalam rongga mulut (Puri *et al.*, 2020). Beberapa analisis diperlukan untuk menegakkan diagnosis ortodonti, salah satunya dengan analisis model studi. Model

studi sebagai salah satu komponen penting dari perawatan ortodonti yang memiliki beberapa tujuan dan kegunaan (Laviana, 2004). Analisis gigi pergantian yang paling banyak digunakan yaitu analisis tabel prediksi Moyers dan analisis Tanaka-Johnston, yang menggunakan persamaan dari lebar mesiodistal gigi yang telah erupsi (Handayani *et al.*, 2019).

1.2. Rumusan Masalah

Apakah analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston akurat jika digunakan pada beberapa populasi?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston merupakan analisis yang akurat jika digunakan pada beberapa populasi.

1.3.2. Tujuan Khusus

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil antara analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Literature review ini diharapkan dapat menjadi informasi atau acuan referensi sebagai analisa untuk mengetahui analisis diskrepansi model tabel prediksi Moyers dan persamaan Tanaka-Johnston pada fase geligi pergantian.

1.4.2. Manfaat Praktis

Literature review ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan analisis diskrepansi model tabel prediksi Moyers dan persamaan Tanaka-Johnston, apakah akurat atau tidak bila digunakan pada fase geligi pergantian di berbagai populasi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

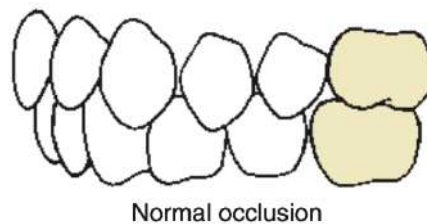
2.1. Tumbuh Kembang Gigi Geligi

Berlangsungnya tumbuh kembang pada manusia tidak terjadi dalam satu waktu atau serentak, namun terdapat periode-periode tertentu dimana dapat terjadi perlambatan dan percepatan pertumbuhan (Arifin, 2016). Gigi merupakan salah satu organ yang terdiri dari gigi rahang atas dan gigi rahang bawah yang memiliki fungsi untuk mastikasi, bicara, dan estetik (Listrianah *et al.*, 2019). Setelah benih gigi terbentuk, maka gigi akan mengalami proses erupsi gigi yang merupakan proses perkembangan gigi yang bergerak dari posisi benih gigi, lalu menembus tulang alveolar ke dalam rongga mulut dan beroklusi dengan gigi antagonisnya. Waktu erupsi gigi dapat didefinisikan sebagai waktu munculnya cusp gigi atau tepi insisal dari gigi yang menembus gingiva. Gigi yang erupsi pertama kalinya disebut gigi desidui atau gigi sulung. Berdasarkan penelitian terdahulu, terdapat perbedaan waktu erupsi antara satu populasi dengan populasi yang lainnya yang memiliki perbedaan ras. Proses erupsi gigi memiliki variasi pada setiap anak, variasi tersebut dapat terjadi dalam setiap periode dalam proses pertumbuhan dan perkembangan gigi. Beberapa faktor diantaranya dapat berupa faktor keturunan (genetik), faktor ras, faktor jenis kelamin, dan faktor lingkungan (Primasari, 2018).

2.2. Oklusi Normal

Oklusi dapat didefinisikan sebagai berkontakannya permukaan oklusal gigi rahang atas dengan permukaan oklusal gigi rahang bawah saat rahang atas dan rahang bawah menutup (Meidiyanto *et al.*, 2011). Oklusi normal menurut Angle

dapat dilihat dari hubungan antara gigi molar rahang atas terhadap gigi molar rahang bawah sebagai kunci oklusi, yang disebut dengan oklusi statis (Trimelda, 2013). Pada oklusi normal, puncak *cusp* mesiobukal gigi molar pertama rahang atas terletak pada bukal *groove* gigi molar pertama rahang bawah. Semua gigi teratur atau tersusun dengan baik diatas kurva oklusi pada oklusi normal (Proffit *et al.*, 2019).



Gambar 2.1 Oklusi Normal (Proffit *et al.*, 2019).

2.3. Maloklusi

Menurut (Laguhi *et al.*, 2014), maloklusi dapat didefinisikan sebagai keadaan oklusi yang menyimpang dari keadaan standar yang dapat diterima sebagai bentuk normal. Oklusi dikatakan normal apabila terdapat susunan gigi dalam lengkung yang teratur dengan baik serta terdapat hubungan yang harmonis antara gigi rahang atas dan gigi rahang bawah. Maloklusi sebenarnya bukan suatu penyakit, tetapi apabila tidak dirawat dapat menimbulkan gangguan pada fungsi mastikasi, menelan, berbicara, dan keserasian wajah yang dapat berakibat pada gangguan fisik maupun mental.

Maloklusi dapat disebabkan karena adanya kelainan gigi dan malrelasi lengkung gigi atau rahang. Prevalensi maloklusi terus mengalami peningkatan, yang dipercayai sebagai suatu proses evolusi yang diduga akibat meningkatnya variabilitas gen dalam populasi yang bercampur dalam kelompok ras (Rahardjo,

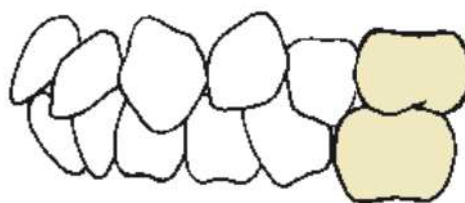
2012). Berdasarkan laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional tahun 2013, sebanyak 14 provinsi mengalami masalah gigi dan mulut yaitu sebesar 25,9%. Angka prevalensi maloklusi di Indonesia cukup tinggi, yaitu sekitar 80% dari jumlah penduduk, dan merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang cukup besar, hal tersebut ditambah dengan tingkat kesadaran perawatan gigi yang masih rendah (Laguhi *et al.*, 2014).

2.3.1. Klasifikasi Maloklusi Menurut Angle

Derajat keparahan maloklusi berbeda-beda pada masing-masing individu, dari rendah ke tinggi yang menggambarkan variasi biologi pada masing-masing individu. Klasifikasi maloklusi merupakan deskripsi penyimpangan dentofasial yang didasarkan oleh karakteristik umum. Klasifikasi maloklusi menurut Angle yang paling sering digunakan hingga saat ini (Simangunsong *et al.*, 2018). Angle membagi klasifikasi maloklusi menjadi 3, yaitu:

2.3.1.1 Maloklusi Kelas I Angle

Pada klasifikasi kelas I Angle atau neutroklusi, *cusp* mesiobukal molar pertama rahang atas beroklusi dengan *groove* mesiobukal molar pertama rahang bawah (Mitchell *et al.*, 2013).



Class I malocclusion

Gambar 2.2 Maloklusi Kelas I Angle (Proffit *et al.*, 2019).

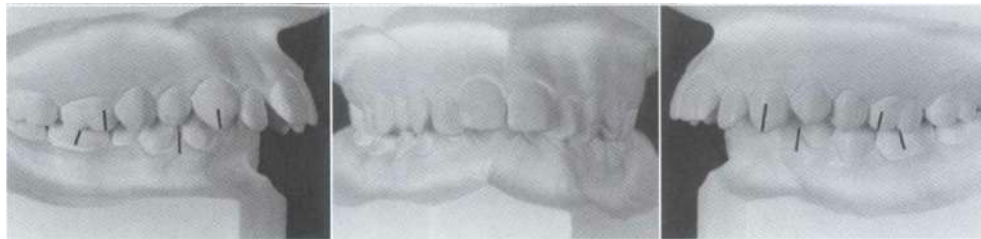
2.3.2.3 Maloklusi Kelas II Angle

Pada klasifikasi Kelas II Angle atau distoklusi, *cusp* mesiobukal molar pertama rahang bawah beroklusi lebih ke distal dari posisi Kelas I (Mitchell *et al.*, 2013).

Angle membagi maloklusi Kelas II menjadi dua divisi:

A. Kelas II-Divisi 1

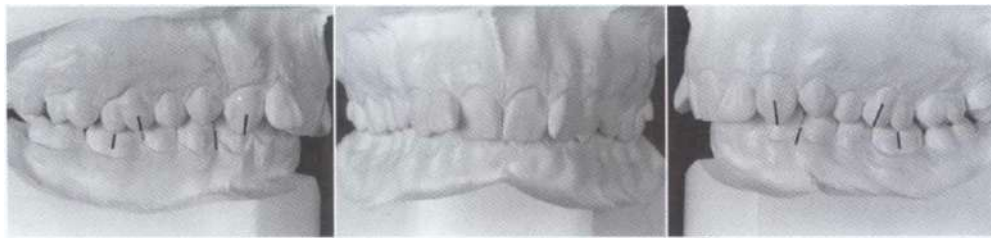
Hubungan kelas II divisi 1 yaitu gigi insisif rahang bawah terletak lebih posterior dari insisif rahang atas, terdapat peningkatan *overjet*, dan insisif sentral rahang atas biasanya mengalami proklinasi (Mitchell *et al.*, 2013).



Gambar 2.3 Maloklusi Kelas II divisi 1 Angle (Bishara *et al.*, 2001).

B. Kelas II-Divisi 2

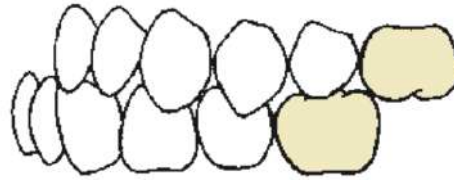
Hubungan kelas II divisi 2 yaitu ketika gigi insisif sentral rahang atas mengalami retroklinasi, *overjet* biasanya minimal (Mitchell *et al.*, 2013).



Gambar 2.4 Maloklusi Kelas II divisi 2 (Bishara *et al.*, 2001).

2.3.2.3 Maloklusi Kelas III Angle

Pada klasifikasi kelas III atau mesioklusi, adanya gigitan silang anterior, gigi rahang bawah lebih ke mesial dari gigi rahang atas (Rakosi, *et al.*, 1993).



Class III malocclusion

Gambar 2.5. Maloklusi Kelas III Angle (Proffit *et al.*, 2019).

2.4. Model Studi

Untuk menegakkan diagnosis pada pasien dengan fase gigi pergantian selain analisis klinis, analisis model studi juga diperlukan (Agrawal *et al.*, 2017). Model studi merupakan penilaian tiga dimensi dari lengkung gigi rahang atas dan gigi rahang bawah serta hubungan oklusal (Rakosi *et al.*, 1993). Model studi digunakan sebagai alat diagnostik dan sebagai alat untuk menentukan rencana perawatan ortodonti. Model studi dapat digunakan sebagai catatan kondisi pasien sebelum perawatan (Wiyono *et al.*, 2016). Model studi yang ideal diantaranya secara akurat dapat menduplikasi gigi dan jaringan lunak disekitarnya, model studi dibuat sedemikian rupa sehingga simetris, oklusi gigi yang terlihat jelas, dan memiliki permukaan yang bersih (Singh, 2007).

Tujuan dan kegunaan dari model studi diantaranya adalah sebagai titik awal dimulainya perawatan, data tambahan untuk mendukung hasil pemeriksaan klinis dan kepentingan presentasi. Praktisi menggunakan model studi tidak hanya untuk merekam keadaan geligi dan mulut pasien sebelum perawatan, tetapi juga menggunakan model studi tersebut untuk menilai perbedaan bentuk, ukuran, dan posisi gigi-geligi di setiap rahang untuk menentukan hubungan antar gigi-geligi

pada rahang atas dan rahang bawah. Keakuratan analisis tergantung pada hasil pencetakan model studi, alat bantu yang digunakan ketika pengukuran, penguasaan teknik analisis, dan pemilihan teknik analisis yang tepat untuk setiap kasus (Laviana, 2004). Ketika persiapan pembuatan model studi, cetakan alginat dibuat menggunakan prosedur standar untuk pencampuran bahan seperti yang direkomendasikan oleh pabrik. Lalu dibilas dengan air mengalir dan didesinfeksi dengan menggunakan *glutaraldehyd* 2%. Cetakan dituangkan pada hari yang sama dengan *hard dental stone* sesuai prosedur standar pencampuran (Hambire *et al.*, 2015).

2.5. Diskrepansi Model

Melalui model studi, dapat dihitung diskrepansi pada model. Diskrepansi pada model dapat didefinisikan sebagai perbedaan antara tempat yang tersedia (*available space*) dengan tempat yang dibutuhkan (*required space*). Diskrepansi pada model dapat digunakan praktisi untuk menentukan macam perawatan yang dibutuhkan pada pasien, dapat berupa perawatan dengan pencabutan gigi permanen atau perawatan tanpa pencabutan gigi permanen. Untuk mengetahui diskrepansi yang terdapat pada model, tempat yang tersedia dan tempat yang dibutuhkan perlu diketahui. Tempat yang tersedia (*available space*) dapat didefinisikan sebagai tempat di sebelah mesial molar pertama permanen kiri sampai dengan mesial molar pertama permanen kanan yang akan ditempati oleh gigi permanen (premolar kedua kiri sampai premolar kedua kanan) dalam letak atau kedudukan yang benar. Terdapat berbagai cara untuk mengukur tempat yang tersedia, salah satunya yaitu dengan membuat lengkungan dari kawat tembaga (*brass wire*) dan cara kedua yaitu dengan membagi lengkung geligi dalam beberapa segmen, masing-masing segmen

diukur dengan kaliper kemudian dijumlahkan. Sedangkan tempat yang dibutuhkan merupakan jumlah lebar mesiodistal gigi permanen di sebelah mesial molar pertama permanen kiri sampai molar pertama permanen kanan atau premolar kedua kiri sampai premolar kedua kanan (Rahardjo, 2008).

2.5.1. Analisis Gigi Pergantian

Karena gigi permanen tidak sepenuhnya erupsi selama tahap gigi pergantian, estimasi gigi yang belum erupsi, gigi permanen diperlukan untuk menganalisis ruang gigi pergantian (Wong *et al.*, 2006). Tujuan dari analisis gigi pergantian yaitu mengevaluasi jumlah ruang yang tersedia pada lengkung gigi untuk digantikan dengan gigi permanen dan penyesuaian oklusal yang diperlukan. Analisis fase geligi pergantian membantu untuk memperkirakan jumlah jarak atau gigi berdesakan yang akan dimiliki pasien jika semua gigi sulung diganti dengan gigi permanen (Moyers *et al.*, 1988). Analisis ruang penting untuk menghitung jumlah ruang yang tersedia untuk gigi dalam lengkung gigi karena perawatan bervariasi, tergantung pada ruang tersebut memadai, kurang, atau berlebihan (Proffit *et al.*, 2019).

Terdapat beberapa metode analisis geligi pergantian. Secara umum, analisis geligi pergantian terbagi dalam tiga kelompok, yaitu dengan gambaran radiografi, tabel prediksi dan kombinasi kedua metode tersebut (Laviana, 2004). Metode prediksi kombinasi tabel dan radiografi memperkirakan lebar gigi yang belum erupsi adalah metode yang paling akurat. Prediksi dari tabel prediksi adalah metode yang akurat setelah prediksi kombinasi tabel dan radiografi. Penentuan berdasarkan radiografi merupakan yang paling tidak akurat, karena teknisnya yang cukup sulit.

Tabel prediksi adalah metode prediksi yang paling sering digunakan: (Rakosi *et al.*, 1993).

2.5.1.2 Moyers

Mengutip dari (Rakosi *et al.*, 1993), tabel prediksi yang paling dikenal untuk memperkirakan ruang gigi yang dibutuhkan gigi kaninus permanen dan gigi premolar pertama dan kedua yang belum erupsi adalah milik Moyers (1967). Moyers memperkenalkan suatu analisis dengan dasar pemikiran bahwa berdasarkan studi yang telah dilakukan oleh beberapa ahli, bahwa terdapat hubungan antara ukuran kelompok gigi pada satu dengan yang lainnya. Saat ini, tingkat keakuratan 75% dari tabel prediksi Moyers adalah analisis yang digunakan secara global untuk memperkirakan lebar mesiodistal dari gigi yang belum erupsi (Bhatnagar *et al.*, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat hubungan antara ukuran gigi insisif permanen rahang bawah dengan ukuran gigi kaninus dan gigi premolar yang belum erupsi pada kedua rahang (Laviana, 2004). Analisis ini berasal dari populasi keturunan Eropa Utara dan terbukti tidak dapat diterapkan pada populasi dari berbagai latar belakang ras (Kamatham *et al.*, 2017).

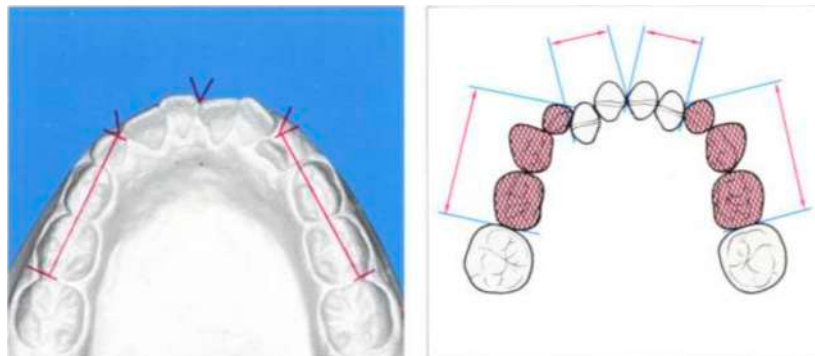
Prosedur Analisis Moyers Sebagai Berikut (Rakosi *et al.*, 1993):

1. Mengukur lebar mesiodistal keempat gigi insisif rahang bawah satu persatu.
2. Menggunakan jumlah angka keseluruhan lebar mesiodistal keempat gigi insisif tersebut untuk melihat kemungkinan kebutuhan ruang untuk kaninus permanen dan premolar pertama dan kedua dari tabel prediksi menggunakan kolom yang menunjukkan jumlah lebar terukur dari gigi insisif rahang bawah.

3. Perbedaan antara ruang yang tersedia dan ruang yang dibutuhkan dinyatakan dalam milimeter.

Analisis Moyers Dianjurkan Karena (Moyers *et al.*, 1988):

1. Memiliki kesalahan sistematis yang minimal.
2. Dapat dilakukan oleh pemula, karena tidak memerlukan keahlian khusus.
3. Tidak memerlukan waktu yang lama.
4. Tidak memerlukan peralatan khusus atau proyeksi radiografi.
5. Meskipun paling baik dilakukan pada model gigi, namun tetap dapat dilakukan di dalam mulut.



Gambar 2.6 Analisis Moyers (Rakosi *et al.*, 1993).

Tabel 2.1 Tabel Prediksi Moyers tingkat keakuratan 75% (Rakosi *et al.*, 1993).

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

2.5.1.2 Tanaka-Johnston

Tanaka-Johnston mengembangkan variasi yaitu menggunakan persamaan dan lebar mesiodistal dari gigi insisif rahang bawah untuk memprediksi ukuran dari gigi kaninus dan premolar yang belum erupsi. Analisis persamaan Tanaka-Johnston ini tidak memerlukan gambaran radiografi atau tabel referensi. Analisis ini memiliki akurasi yang baik untuk anak-anak dari populasi Eropa (Proffit *et al.*, 2019). Namun akurasi persamaan Tanaka-Johnston masih diragukan jika digunakan pada populasi yang berbeda (Pardede *et al.*, 2017).

Keuntungan Analisis Tanaka-Johnston Diantaranya, (Laviana, 2004) :

1. Sederhana dan nyaman digunakan untuk praktik ortodonti.
2. Tidak memerlukan gambaran radiografi atau tabel referensi.
3. Keakuratan yang cukup, dengan tingkat kesalahan yang kecil.

Rumus Prediksi Tanaka-Johnston Adalah (Proffit *et al.*, 2019):

1. Setengah jumlah lebar mesiodistal insisif rahang bawah + 10,5 mm = perkiraan jumlah lebar kaninus dan premolar rahang bawah.
2. Setengah jumlah lebar mesiodistal insisif rahang bawah + 11,0 mm = perkiraan jumlah lebar kaninus dan premolar rahang atas.

2.6. Fase Geligi Pergantian

Fase selama gigi sulung maupun gigi permanen berada bersama-sama di rongga mulut dikenal sebagai fase geligi pergantian (Handayani *et al.*, 2019). Fase geligi pergantian dimulai pada usia 6 tahun. Fase ini digunakan untuk menilai adanya jarak atau berdesakan di masa yang akan datang, sehingga dapat memprediksi perkembangan gigi pada anak yang memainkan peran penting dalam perawatan ortodonti (Ravinthar *et al.*, 2020). Fase geligi pergantian biasanya

ditandai dengan erupsi gigi molar pertama permanen atau gigi insisif sentral rahang bawah. Biasanya terdapat beberapa gigi insisif permanen rahang bawah yang berdesakan saat muncul ke dalam rongga mulut. Akibatnya gigi insisif rahang bawah sering erupsi sedikit ke arah lingual dan atau berotasi, tetapi biasanya akan sejajar secara spontan apabila terdapat ruang yang tersedia (Mitchell *et al.*, 2013). Gigi molar dan insisif biasanya erupsi pada waktu yang hampir bersamaan, biasanya gigi molar rahang bawah akan mendahului gigi molar rahang atas (Proffit *et al.*, 2019).

Dalam analisis ruang gigi pergantian, lebar mesiodistal kaninus dan premolar yang belum erupsi dapat diprediksi, sehingga perbedaan antara ruang yang tersedia dan ruang yang dibutuhkan untuk gigi-geligi ini pada lengkung gigi dapat ditentukan. Hal ini juga membantu untuk menentukan apakah tersedia ruang yang cukup untuk gigi posterior di lengkung gigi sehingga mereka dapat erupsi secara bebas dengan kesejajaran yang baik. Analisis ini sangat penting mengenai diagnosis ortodonti dan perencanaan perawatan (Butt *et al.*, 2012).

Tabel 2.2 Kronologi Usia Pertumbuhan Gigi (Proffit *et al.*, 2019).

Tooth	CALCIFICATION BEGINS		CROWN COMPLETED		ERUPTION		ROOT COMPLETED	
	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular	Maxillary	Mandibular
Central	3 mo	3 mo	4 ½ yr	3 ½ yr	7 ¼ yr	6 ¼ yr	10 ½ yr	9 ½ yr
Lateral	11 mo	3 mo	5 ½ yr	4 yr	8 ¼ yr	7 ½ yr	11 yr	10 yr
Canine	4 mo	4 mo	6 yr	5 ½ yr	11 ½ yr	10 ½ yr	13 ½ yr	12 ¼ yr
First premolar	20 mo	22 mo	7 yr	6 ¼ yr	10 ¼ yr	10 ½ yr	13 ½ yr	13 ½ yr
Second premolar	27 mo	28 mo	7 ¾ yr	7 ½ yr	11 yr	11 ¼ yr	14 ½ yr	15 yr
First molar	32 wk in utero	32 wk in utero	4 ¼ yr	3 ¾ yr	6 ¼ yr	6 yr	10 ½ yr	10 ½ yr
Second molar	27 mo	27 mo	7 ¾ yr	7 ½ yr	12 ½ yr	12 yr	15 ¾ yr	16 yr
Third molar	8 yr	9 yr	14 yr	14 yr	20 yr	20 yr	22 yr	22 yr

2.7. Faktor Yang Dapat Mempengaruhi Pertumbuhan

2.7.1 Keturunan / Genetik

Studi genetik dan pertumbuhan fisik memanfaatkan data dari keluarga. Terdapat kontrol genetik dari tingkat pertumbuhan, permulaan peristiwa pertumbuhan misalnya erupsi gigi dan osifikasi tulang (Moyers *et al.*, 1988). Faktor genetik juga dapat mempengaruhi kecepatan waktu erupsi gigi dan proses kalsifikasi. Faktor genetik mempengaruhi sekitar 78% terhadap erupsi gigi (Primasari, 2018).

2.7.2 Ras

Penyebaran populasi manusia yang terdapat di beraneka ragam benua di dunia mengakibatkan adanya variasi manusia yang membedakan antara manusia yang satu dengan yang lainnya. Perbedaan atau variasi berdasarkan populasi manusia ini karena berdasarkan perbedaan frekuensi sifat biologis yang mereka miliki. Ras didefinisikan sebagai suatu konsep yang penting untuk menyederhanakan pemikiran ketika mempelajari variasi populasi pada manusia. Terdapat beberapa karakter eksternal yang membedakan antara ras satu dengan yang lainnya.

Ras manusia secara tradisional oleh para pakar dibedakan menjadi 3 ras utama, yaitu:

1. Ras Kaukasoid

Ras Kaukasoid secara luas menetap di Afrika Utara, Eropa, Timur Tengah, India dan Pakistan. Secara umum mempunyai karakteristik diantaranya kulit putih, tekstur bibir yang tipis, bulu yang tebal dan rambut lurus atau bergelombang.

2. Mongoloid

Ras Mongoloid sebagian besar menetap pada Asia Utara, Asia Tenggara, Asia Timur, Madagaskar di lepas pantai timur Afrika, Sebagian India timur laut, Amerika Utara, Eropa Utara, Amerika Selatan dan Oseania. Secara umum mempunyai karakteristik diantaranya kulit kuning, mata yang berwarna coklat sampai kehitaman, rambut yang berwarna hitam dan lurus, dahi yang kecil dan tegak.

3. Negroid

Ras Negroid terutama menetap di benua Afrika pada sebelah gurun Sahara. Secara umum ras ini mempunyai karakteristik fisik diantaranya pigmentasi kulit yang kuat (kulit hitam), bibir dan hidung yang lebar serta tebal, rambut keriting, mata berwarna coklat hingga hitam (Lazi *et al.*, 2017).

Sebagian penduduk di benua Asia memiliki ras Mongoloid. Penyebaran ras Mongoloid dapat dijumpai di beberapa negara diantaranya Siberia, Mongolia, China, Vietnam, Korea, Jepang, Kamboja, Myanmar, Thailand, Laos, Nepal, Bhutan, dan India bagian utara. Berbeda dengan wilayah pada Asia Tenggara, ras Mongoloid yang tinggal di wilayah tersebut telah mengalami pencampuran. Akibat dari percampuran tersebut, maka warna kulit yang dimiliki tidak lagi berwarna kuning, melainkan warna kulit yang kecoklatan. Ras yang mengalami pencampuran tersebut dikenal dengan sebutan ras Melayu. Penyebaran dari ras Melayu tersebut dapat ditemui di Philipina dan Indonesia.

Ras Kaukasoid merupakan ras yang menempati wilayah Asia Selatan dan Asia Barat. Tepatnya di India, Pakistan, Bangladesh, Afghanistan, Irak, Iran,

Semenanjung Arab hingga di Jazirah Anatolia Turki yang ditempati oleh golongan Aria termasuk ras Kaukasoid tersebut. Golongan Aria tersebut memiliki warna kulit putih. Kemudian, di benua Asia terdapat juga ras Negroid. Ras Negroid ini menempati wilayah Srilangka. Hal tersebut menyebabkan penduduk yang menempati India bagian selatan merupakan ras campuran. Sama halnya dengan Indonesia pada bagian timur dan di Semenanjung Arab. Pada daerah tersebut juga merupakan ras campuran dengan ras Arab. Ras Arab merupakan salah satu akibat dari infiltrasi penduduk di benua Afrika.

Ras yang terdapat di Indonesia yaitu ras Melayu Mongoloid dan Negroid. Ras Melayu Mongoloid berdasarkan dari tahun kedatangannya dibagi menjadi dua, yaitu ras Proto-Melayu dan Deutro-Melayu. Ciri fisik dari kedua kelompok ras Proto-Melayu dan Deutro-Melayu berbeda, dapat dilihat berdasarkan bentuk kepala yaitu dolikosefali pada Proto-Melayu dan brakisefali pada Deutro-Melayu. Bentuk dan ukuran rahang pada kedua ras ini juga berbeda karena dipengaruhi ras dan bentuk kepala yang berbeda (Tampubolon *et al.*, 2018).

Ras dapat digunakan sebagai sarana untuk memahami variasi manusia. Faktor ras tidak dapat dipisahkan dari faktor lingkungan dan faktor lainnya. Kebudayaan bagi ras merupakan suatu hubungan erat dan bersifat turun temurun, yang juga akan menurunkan karakteristik fisiknya. Karena faktor ras mempengaruhi bentuk fisik individu yang salah satunya adalah posisi gigi geligi. Perkawinan yang terjadi antar etnis atau antar ras dalam suatu populasi dapat menimbulkan suatu populasi genetik baru. Pengalaman dari perkawinan campur adalah adanya insiden ketidak harmonisan dari rahang dan wajah (Halim *et al.*, 2003).

Perbedaan ras pada manusia juga dapat menyebabkan perbedaan waktu serta urutan erupsi dari gigi permanen. Waktu erupsi gigi orang Eropa dan campuran Amerika dengan Eropa lebih lambat daripada waktu erupsi orang Amerika yang berkulit hitam dan Amerika Indian. Orang Amerika, Swiss, Inggris, Perancis, serta Swedia termasuk dalam ras yang sama yaitu Kaukasoid dan tidak menunjukkan perbedaan waktu erupsi yang cukup besar (Primasari, 2018).

2.7.3 Lingkungan

Faktor lingkungan tidak banyak mengubah pertumbuhan dan perkembangan gigi, faktor lingkungan memiliki pengaruh sekitar 20% (Primasari, 2018). Beberapa faktor yang termasuk dalam faktor lingkungan diantaranya sosial ekonomi, nutrisi, faktor penyakit dan faktor lokal. Anak-anak yang hidup dalam kondisi sosial ekonomi yang baik cenderung menunjukkan jenis pertumbuhan yang berbeda (misalnya, rasio tinggi-berat badan), dan menunjukkan variasi dalam waktu pertumbuhan, bila dibandingkan dengan anak-anak yang kurang baik (Moyers *et al.*, 1988). Nutrisi dapat mempengaruhi faktor perkembangan gigi sekitar 1%. Apabila terjadi keterlambatan waktu erupsi dapat dipengaruhi oleh faktor nutrisi, diantaranya gangguan kelenjar endokrin dan vitamin D. Faktor penyakit juga berpengaruh terhadap gangguan pada erupsi gigi yang dapat disebabkan oleh penyakit sistemik atau beberapa sindroma. Faktor lokal yang mempengaruhi erupsi gigi diantaranya terdapat gigi yang berlebih, trauma benih gigi dan gigi sulung yang lebih dulu tanggal sebelum waktunya (Primasari, 2018).

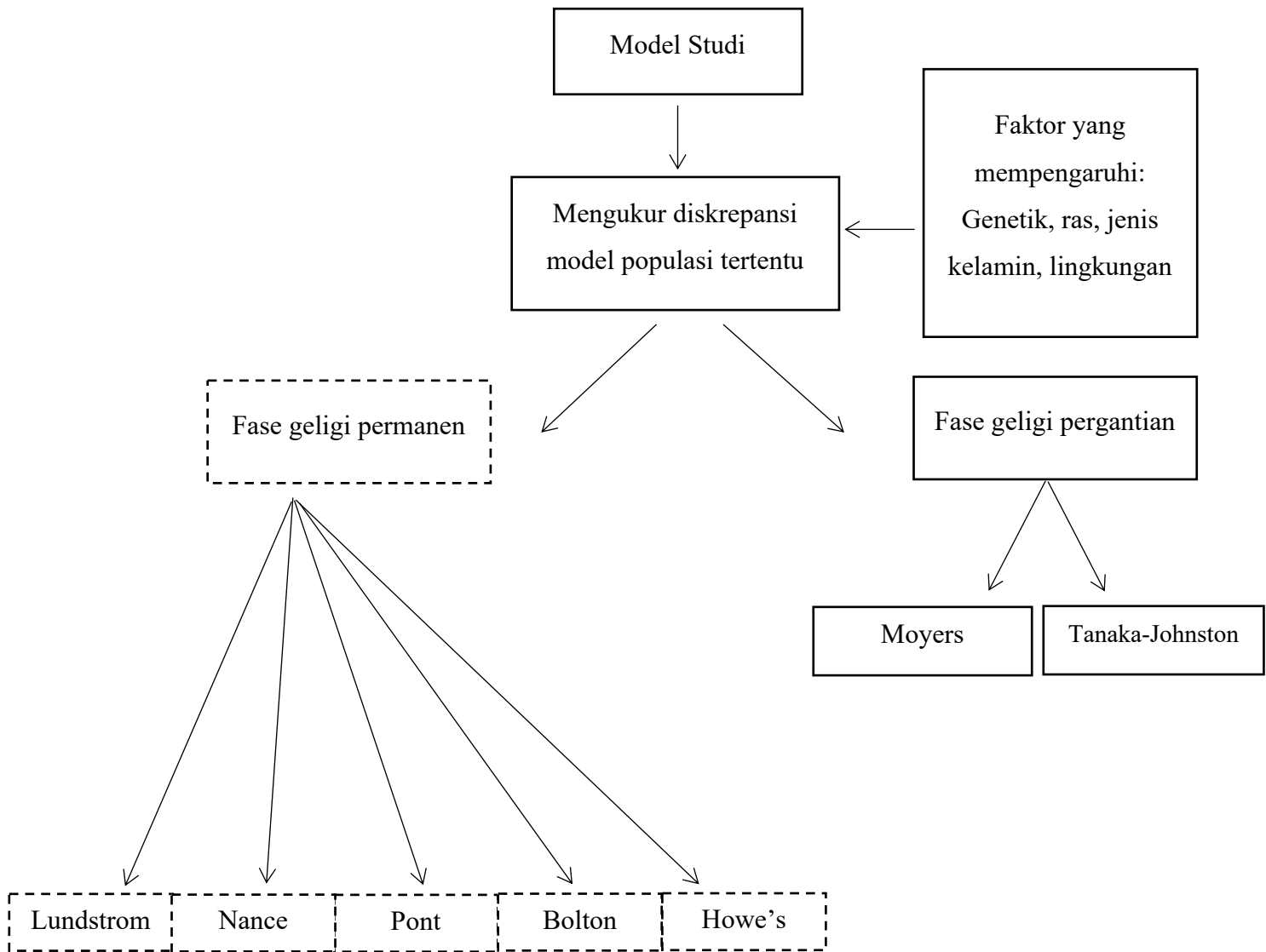
2.7.4 Jenis Kelamin

Waktu erupsi gigi permanen bervariasi pada setiap individu, umumnya waktu erupsi pada perempuan lebih dulu daripada laki-laki (Primasari, 2018). Sedangkan pada laki-laki memiliki lebar mesiodistal gigi yang lebih besar apabila dibandingkan dengan lebar mesiodistal gigi perempuan pada kedua lengkung rahang atas dan rahang bawah (Pardede *et al.*, 2017).

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL

3.1. Kerangka Konseptual



Keterangan:

: Yang dipilih dan menjadi inti yang dibahas
 : Yang tidak dibahas

3.2. Keterangan Kerangka Konsep

Model studi merupakan penilaian tiga dimensi dari lengkung gigi rahang atas dan rahang bawah dan hubungan oklusal (Rakosi *et al.*, 1993). Model studi digunakan sebagai alat diagnostik dan sebagai alat untuk menentukan rencana perawatan ortodonti. Model studi dapat digunakan sebagai catatan kondisi pasien sebelum pengobatan (Wiyono *et al.*, 2016). Setiap populasi memiliki ciri dan karakteristik yang berbeda antara satu dengan yang lainnya, seperti perbedaan genetik, ras, jenis kelamin, dan lingkungan. Dengan berbagai faktor tersebut, dapat mengetahui kondisi yang ruang yang tersedia di lengkung gigi pada fase geligi pergantian. Analisis gigi pergantian yang paling banyak digunakan adalah analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston. Kedua analisis ini berasal dari populasi keturunan Eropa Utara dan terbukti tidak dapat diterapkan pada populasi dari berbagai ras (Kamatham *et al.*, 2017). Dari 2 analisis tersebut dapat diketahui apakah kedua analisis tersebut memiliki hasil yang akurat, lebih tinggi, atau lebih rendah jika di terapkan pada populasi tertentu.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penulisan

Literatur ditulis dengan menggunakan metode *narrative review* untuk memberikan informasi mengenai “Analisis Diskrepansi Model Pada Fase Geligi Pergantian”. Penulisan ini dilakukan berdasarkan pendekatan studi *narrative review* yang diperoleh dengan mengumpulkan data pustaka berupa jurnal dan *textbook*. Sifat literatur ini merupakan analisis deskriptif yaitu penguraian data yang diperoleh secara teratur, kemudian diberikan pemahaman dan penjelasan agar mudah dipahami oleh pembaca.

4.2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

4.2.1. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dari literature yang diseleksi dalam *narrative review* ini diantaranya adalah:

1. Literatur yang meneliti mengenai peranan diskrepansi model, analisis tabel prediksi Moyers, analisis persamaan Tanaka-Johnston, dan fase geligi pergantian yang dilakukan di populasi tertentu.
2. Literatur yang dipublikasikan dalam rentang tahun 2011 - 2021.
3. Literatur yang menggunakan Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia.
4. Literatur yang dapat diakses dan dapat membaca keseluruhan.

4.2.2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dari literature yang diseleksi dalam *narrative review* ini diantaranya adalah:

1. Literatur yang dipublikasikan sebelum tahun 2011.
2. Literatur yang tidak meneliti analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston.
3. Literatur yang dapat diakses tetapi tidak dapat membaca keseluruhan.

4.3. Sumber Informasi

Sumber informasi yang digunakan dalam pencarian literature yang diseleksi untuk menulis *narrative review* ini adalah database penelitian online diantaranya *PubMed*, *Science Direct*, dan *Google Scholar*.

4.4. Strategi Pencarian

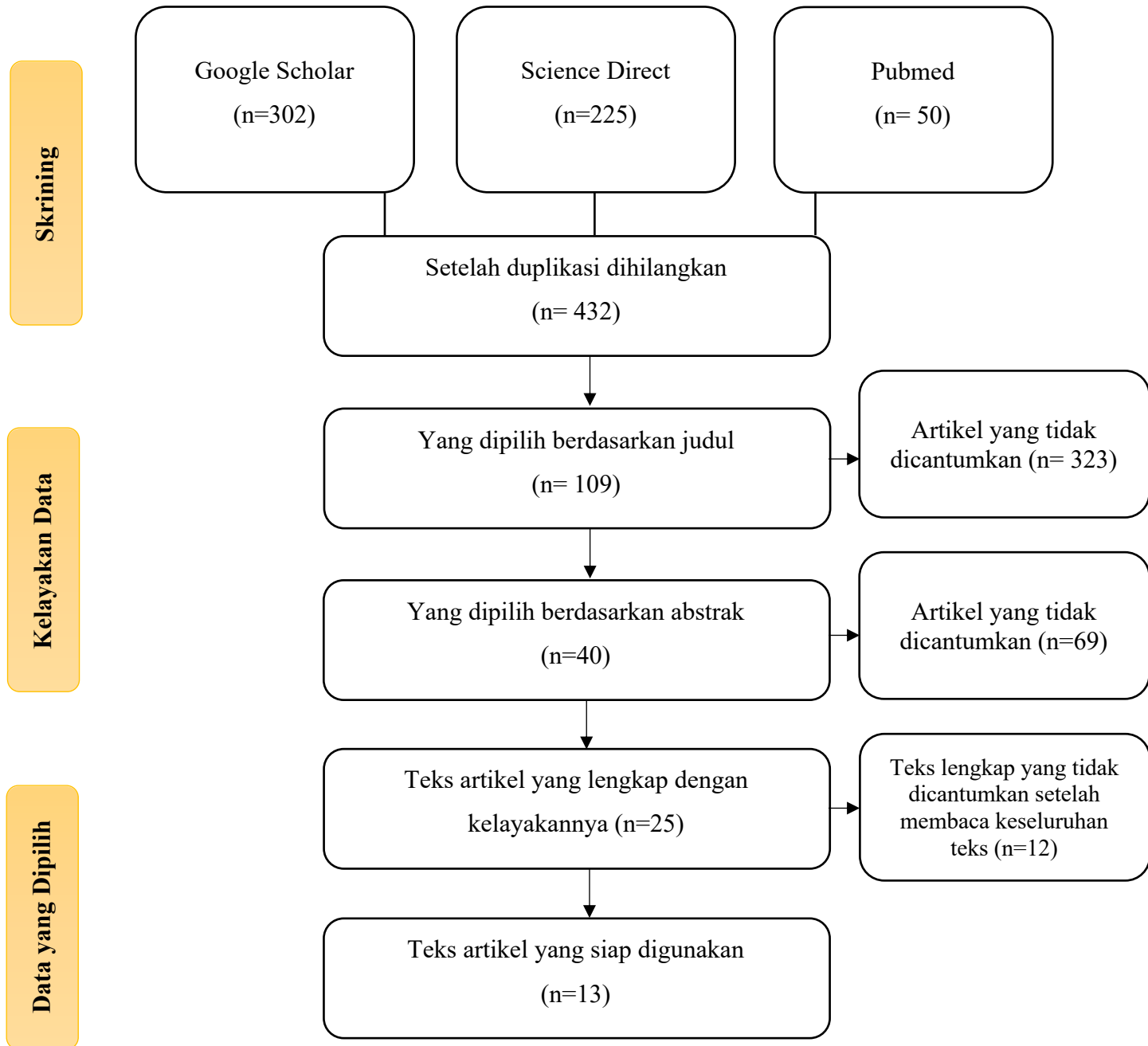
Strategi pencarian yang digunakan untuk menelusuri literature dilakukan dengan menggunakan database *PubMed*, *Science Direct*, dan *Google Scholar* yang dipublikasikan mulai tahun 2011 hingga 2021 dengan menuliskan kata kunci yaitu “*Arch Length Discrepancy Mixed Dentition Analysis*”, “*Moyers Mixed Dentition Analysis*”, dan “*Tanaka Johnston Mixed Dentition Analysis*” dengan berbagai sinonim atau cara penyebutan lainnya dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

4.5. Seleksi Studi

Penelusuran literatur dilakukan dengan menggunakan database elektronik yang diakses untuk menemukan studi tentang analisis diskrepansi model pada fase geligi pergantian. Database yang digunakan yaitu: *PubMed (US National Library of Medicine, USA)*, *Science Direct* dan *Google Scholar* yang publikasikan rentang tahun 2011 hingga 2021 dengan menuliskan kata kunci yaitu “*Arch Length Discrepancy Mixed Dentition Analysis*”, “*Moyers Mixed Dentition Analysis*”, “*Tanaka Johnston Mixed Dentition Analysis*” dengan berbagai sinonim atau cara

penyebutan lainnya dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Setelah menemukan judul yang relevan dengan topik, penulis membaca abstrak dan isi jurnal kemudian diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Setelah proses seleksi tersebut, ditemukan 13 judul jurnal yang akan dibahas dalam *narrative review* ini.

4.6. Alur Seleksi Studi



4.7. Ekstraksi Data

Untuk membandingkan antara literatur yang diperoleh, maka data di ekstraksi dalam bentuk tabel dengan mencantumkan penulis dan tahun publikasi, judul artikel dan rangkuman temuan artikel.

BAB 5

HASIL PENELITIAN

Tabel. 5.1 Ekstraksi Data

No	Penulis dan Tahun Penelitian	Judul Jurnal	Tujuan	Desain Penelitian	Sampel	Hasil
1.	Bhatnagar et al., (2017)	<i>Validity Of Moyer's Mixed Dentition Analysis In Childern Of Moradabad District, UP, India.</i>	Menguji validitas analisis gigi pergantian Moyer tingkat keakuratan 75% pada anak-anak di distrik Moradabad, UP, India.	-	120 sampel (60 laki-laki dan 60 perempuan) usia 11-14 tahun.	Nilai prediksi Moyers lebih tinggi dari nilai sebenarnya pada kedua lengkung rahang dan kedua jenis kelamin.
2.	Agrawal et al., (2017).	<i>Applicability of Tanaka and Johnston's Mixed Dentition Analysis for Indore Population.</i>	Menguji keakuratan prediksi analisis gigi pergantian Tanaka-Johnston pada populasi Indore.	Cross Sectional Study.	60 sampel (30 laki-laki dan 30 perempuan) usia 12-15 tahun.	Terdapat perbedaan antara nilai sebenarnya dan nilai prediksi yang signifikan di kedua lengkung pada kedua jenis kelamin. Menunjukkan bahwa nilai prediksi analisis Tanaka-Johnston lebih tinggi pada kedua jenis kelamin dan lengkung rahang.

3.	Ravinthar <i>et al.</i> , (2020).	<i>Applicability of Different Mixed Dentition Analyses Among Children aged 11-13 Years in Chennai Population.</i>	Mengevaluasi penerapan dua analisis gigi pergantian pada populasi Chennai.	Cross Sectional Study.	1.000 sampel (500 laki-laki dan 500 perempuan) usia 11-15 tahun.	Penerapan tabel prediksi Moyers pada perempuan didapatkan nilai sebenarnya lebih tinggi pada lengkung rahang atas, sedangkan lengkung rahang bawah lebih rendah dari nilai prediksi. Pada laki-laki ditemukan nilai prediksi Moyers lebih tinggi daripada nilai sebenarnya di sisi kanan dan kiri rahang atas, sedangkan pada rahang bawah nilai sebenarnya lebih tinggi dibandingkan nilai prediksi. Pada analisis Tanaka-Johnston, pada perempuan terdapat perbedaan yang signifikan di kedua lengkung rahang. Nilai sebenarnya lebih rendah pada kedua lengkung rahang. Pada laki-laki, ditemukan nilai sebenarnya pada rahang atas lebih rendah, sedangkan nilai sebenarnya pada rahang bawah
----	--------------------------------------	---	--	---------------------------	---	---

						lebih tinggi daripada nilai prediksi.
4.	Baheti <i>et al.</i> , (2016).	<i>Evaluation of Moyer's Mixed Dentition Space Analysis in Indian Children.</i>	Mengevaluasi penerapan analisis ruang gigi pergantian Moyers di komunitas Marwari, Rajasthan, India.	-	200 sampel (100 laki-laki dan 100 perempuan) usia 13-16 tahun.	Tabel prediksi Moyers kurang akurat untuk memprediksi mesiodistal gigi pada populasi ini. Nilai prediksi Moyers di tingkat keakuratan 75% lebih tinggi dari nilai mesiodistal sebenarnya, sedangkan pada tingkat keakuratan 50% dan 35% nilai prediksi lebih rendah dibandingkan nilai sebenarnya pada kedua jenis kelamin.
5.	Hambire <i>et al.</i> , (2015).	<i>Evaluation of Validity of Tanaka-Johnston Analysis in Mumbai School Children.</i>	Mengevaluasi validitas analisis Tanaka-Johnston dalam memprediksi ukuran kaninus dan premolar permanen yang belum erupsi pada anak-anak Mumbai.	-	300 sampel (147 laki-laki dan 153 perempuan) dalam kelompok usia 12-15 tahun.	Menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai sebenarnya dari anak sekolah di Mumbai dan nilai prediksi Tanaka-Johnston di kedua lengkung untuk laki-laki dan perempuan. Nilai sebenarnya lebih tinggi dibandingkan nilai prediksi.

						Analisis persamaan Tanaka-Johnston kurang akurat untuk sampel anak sekolah di Mumbai.
6.	Thimmegowda <i>et al.</i> , (2017).	<i>Applicability of Tanaka Jhonston Method and Prediction of Mesiodistal Width of Canines and Premolars in Children.</i>	Menentukan lebar mesiodistal kaninus dan premolar, dan memeriksa penerapan analisis Tanaka Jhonston pada anak-anak populasi Bangalore.	Cross Sectional Study.	400 sampel anak sekolah (200 laki-laki, 200 perempuan) usia 13-16 tahun.	Nilai prediksi analisis Tanaka-Johnston secara signifikan lebih tinggi dari nilai sebenarnya, pada laki-laki dan perempuan dari populasi Bangalore.
7.	Kommineni <i>et al.</i> , (2014).	<i>Mixed Dentition Analysis - Applicability of two Non-Radiographic Methods for Chennai School Children.</i>	Mengevaluasi penerapan analisis Tanaka-Johnston dan Moyers dalam memprediksi ukuran gigi kaninus dan gigi premolar pada anak sekolah Chennai.	-	470 sampel (127 perempuan dan 343 laki-laki) dengan usia maksimal 15 tahun.	Penelitian ini mengungkapkan bahwa nilai sebenarnya mendekati tingkat keakuratan 50% Moyers. Nilai prediksi Tanaka-Johnston kurang akurat jika digunakan untuk populasi Chennai.
8.	Kakkar <i>et al.</i> , (2019).	<i>Applicability of Tanaka-Johnston, Moyers, and Bernabé and Flores-Mir Mixed Dentition Analyses in</i>	Mengevaluasi penerapan analisis gigi pergantian Moyers, Tanaka-Johnston, dan	Cross Sectional Study.	150 sampel berusia 11-16 tahun (73 laki-laki dan 77 perempuan). Dengan rata-rata	Menunjukkan bahwa nilai prediksi Tanaka-Johnston lebih tinggi dari nilai sebenarnya pada kedua jenis kelamin untuk kedua

		<i>School-going Children of Sri Ganganagar City, Rajasthan (India) A Cross-sectional Study.</i>	Bernabé dan Flores– Mir di anak-anak sekolah dengan usia 11–16 tahun di kota Sri Ganganagar, Rajasthan (India).		usia 13,77 ± 1,27 tahun.	lengkung rahang. Menunjukkan bahwa analisis Moyers tidak cukup akurat untuk memprediksi mesiodistal kaninus-premolar di barat laut India. Tingkat keakuratan 50% mendekati sampel anak laki-laki dan tingkat keakuratan 75% pada anak perempuan.
9.	Kamatham <i>et al.</i> , (2017).	<i>Applicability of Moyers' and Tanaka-Johnston's Mixed Dentition Analyses for Predicting Canine and Premolar Widths in South Indian Population - A Cross-Sectional Study.</i>	Menentukan keakuratan metode prediksi Moyers dan Tanaka Johnston pada populasi Andhra Pradesh Selatan (India Tenggara).	Cross Sectional Study.	100 sampel anak laki-laki dan 101 anak perempuan dengan rentang usia 11-15 tahun.	Analisis Tanaka-Johnston kurang akurat untuk populasi ini, karena nilai prediksinya lebih tinggi nilai sebenarnya. Dalam penelitian mengungkapkan nilai prediksi terlalu tinggi pada analisis Moyers tingkat keakuratan 75% dan perkiraan yang terlalu rendah pada tingkat keakuratan 35%.
10.	Bhatnagar <i>et al.</i> , (2019).	<i>Comparison of Two Different Non - Radiographic Mixed Dentition Analysis.</i>	Menilai reliabilitas dan penerapan dua metode analisis gigi pergantian non-	Cross Sectional Study.	120 sampel anak sekolah dengan usia 11-14 tahun.	Nilai prediksi analisis Moyer's tingkat keakuratan 75% dan analisis Tanaka-Johnston lebih tinggi dari nilai sebenarnya di

			radiografi yang paling umum digunakan pada anak-anak di distrik Aligarh, Uttar Pradesh, India.			kedua lengkung rahang dan kedua jenis kelamin. Sehingga tidak akurat untuk populasi ini.
11.	Puri <i>et al.</i> , (2020).	<i>Space Analysis By Moyers Method, Tanaka-Johnston Method, And Sitepu Method In Mixed Dentition.</i>	Mengetahui perbedaan hasil analisis ruang dengan analisis Moyers, analisis Tanaka-Johnston, dan analisis Sitepu pada gigi pergantian.	-	73 sampel anak usia 8-12 tahun.	Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan tiga analisis yaitu Moyers, Tanaka-Johnston, dan Sitepu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang bawah, dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang atas.
12.	Handayani <i>et al.</i> , (2019).	<i>Applicability of Moyers and Tanaka-Johnston analyses for the Arab population of Pekalongan, Indonesia.</i>	Mengetahui reliabilitas analisis Moyers dan Tanaka-Johnston terhadap populasi Arab di Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia.	Cross Sectional Study.	33 sampel, 12 laki-laki dan 21 perempuan. berusia antara 13 dan 14 tahun.	Penelitian ini menunjukkan nilai prediksi tingkat keakuratan 75% Moyers dan Tanaka-Johnston cukup akurat untuk pengukuran rahang atas, tetapi kurang akurat untuk rahang bawah. Perbedaan antara nilai sebenarnya dan nilai prediksi dari

						analisis Moyers tingkat keakuratan 75% dalam penelitian ini tidak signifikan secara statistik. Perbedaan yang tidak signifikan yang dihasilkan dalam penelitian ini menunjukkan analisis Moyers dan Tanaka-Johnston dapat digunakan dalam perhitungan analisis gigi pergantian. Analisis Moyers tingkat keakuratan 75% dan Tanaka-Johnston cukup akurat untuk analisis gigi pergantian populasi Arab di Pekalongan untuk pengukuran rahang atas, tetapi kurang akurat untuk rahang bawah.
13.	Pardede et al., (2017).	<i>Applicability of Tanaka-Johnston Mixed-Dentition Analysis in Indonesian Children.</i>	Meneliti keakuratan analisis Tanaka-Johnston pada anak di Indonesia.	Cross Sectional Study.	300 sampel, 130 anak laki-laki dan 170 anak perempuan yang terdaftar di SMP Jakarta.	Berdasarkan uji t-sampel yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan nilai sebenarnya dan nilai prediksi, menunjukkan bahwa nilai prediksi Tanaka-Johnston lebih

						tinggi dari nilai sebenarnya. Maka analisis persamaan Tanaka-Johnston kurang akurat dalam memprediksi kaninus dan premolar permanen bila diterapkan pada penduduk Indonesia.
--	--	--	--	--	--	--

Tabel 5.2 Hasil Penelitian

No	Populasi	Metode	Hasil
1.	India 1. Kabupaten Morabadad Atas, India. 2. Indore, India. 3. Chennai, Tamil Nadu, India. 4. Rajasthan, India. 5. Mumbai, India. 6. Bangalore, India. 7. Kota Sri Ganganagar, Rajasthan, India Barat Laut. 8. Andhra Pradesh Selatan (India	Analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston dengan sampel usia 11-16 tahun.	Nilai prediksi analisis Moyers tingkat keakuratan 75% dan analisis Tanaka-Johnston lebih tinggi dari nilai sebenarnya di kedua lengkung rahang dan kedua jenis kelamin. Menunjukkan perbedaan yang signifikan antara nilai yang sebenarnya dan nilai prediksi pada lengkung rahang bawah dan rahang atas untuk laki-laki dan perempuan. Sehingga kurang akurat untuk populasi India.

	Tenggara).		
2.	Indonesia 1. Gubeng, Surabaya, Indonesia. 2. Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia. 3. Jakarta, Indonesia.	Analisis tabel prediksi Moyers, analisis persamaan Tanaka-Johnston dan Sitepu dengan usia 8-14 tahun.	Analisis Moyers, Tanaka-Johnston, dan Sitepu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang bawah, dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang atas. Analisis Moyers tingkat keakuratan 75% dan Tanaka-Johnston cukup akurat untuk analisis gigi pergantian populasi Arab di Pekalongan di Indonesia untuk pengukuran rahang atas, tetapi kurang akurat untuk rahang bawah. Sehingga analisis tabel Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston kurang akurat dalam memprediksi kaninus dan premolar permanen bila diterapkan pada penduduk Indonesia.

BAB 6

PEMBAHASAN

Tumbuh kembang tidak terjadi serentak dalam satu waktu, namun terdapat periode-periode tertentu dimana terjadi perlambatan dan percepatan pertumbuhan (Arifin, 2016). Gigi merupakan salah satu organ yang memiliki peran untuk mastikasi yang terdiri dari gigi pada rahang atas dan rahang bawah. Gigi memiliki beberapa fungsi diantaranya untuk mastikasi, berbicara, dan estetik (Listrianah *et al.*, 2019). Proses erupsi gigi dapat bervariasi pada setiap anak yang dapat terjadi dalam setiap periode pada proses pertumbuhan dan perkembangan gigi. Faktor diantaranya dapat berupa faktor keturunan (genetik), faktor ras, faktor jenis kelamin, faktor lingkungan (Primasari, 2018).

Fase selama gigi sulung maupun gigi permanen berada bersama-sama di rongga mulut dikenal sebagai fase gigi pergantian (Handayani *et al.*, 2019). Fase gigi pergantian biasanya ditandai dengan erupsi gigi molar pertama permanen atau gigi insisif sentral rahang bawah (Mitchell, 2013). Penggunaan gigi insisif permanen rahang bawah untuk memprediksi lebar mesiodistal memiliki keuntungan karena gigi insisif erupsi lebih awal pada fase gigi pergantian, mudah diukur, memiliki variasi ukuran yang kecil, dan anomali yang lebih sedikit. Gigi insisif rahang atas tidak digunakan dalam prosedur prediksi apapun, karena memiliki ukuran yang bervariasi (Baheti *et al.*, 2016; Hambire *et al.*, 2015).

Selama transisi dari gigi pergantian ke gigi permanen, panjang lengkung rahang bawah umumnya berkurang. Oleh karena itu, analisis gigi pergantian biasanya dilakukan pada lengkung rahang bawah. Lebar mesiodistal dari gabungan insisif rahang bawah permanen telah ditemukan sebagai kombinasi gigi yang paling

dapat diandalkan untuk memprediksi ukuran kaninus dan premolar yang belum erupsi pada lengkung rahang dan kedua jenis kelamin (Bhatnagar *et al.*, 2019).

Ukuran gigi insisif permanen pada anak-anak jauh lebih besar dan mesiodistal lebih lebar daripada gigi insisif sulung. Karena perbedaan lebar pada gigi insisif, lengkung rahang harus tumbuh cukup besar untuk dapat menampung gigi insisif permanen yang belum erupsi dengan ukuran yang lebih besar. Selama masa anak-anak, gigi insisif permanen yang sudah erupsi bisa menjadi tepat atau normal atau sedikit berdesakan pada fase gigi pergantian. Analisis ukuran panjang lengkung gigi dapat menjawab pertanyaan tentang gigi yang berdesakan di masa yang akan datang dan memberikan dasar untuk rencana perawatan yang tepat (Bishara *et al.*, 2001).

Diagnosis ortodonti dan perencanaan perawatan adalah tujuan mendasar selama fase gigi pergantian untuk mencegah terjadinya gigi yang berdesakan atau diastema di masa yang akan datang untuk memprediksi ruang di lengkung gigi untuk menampung gigi permanen yang belum erupsi (Kakkar *et al.*, 2020).

Aspek penting dari diagnosis pada gigi pergantian adalah penentuan hubungan ukuran gigi dengan panjang lengkung. Oleh karena itu, analisis ruang gigi pergantian merupakan bagian penting dari evaluasi awal perawatan ortodonti. Dapat membantu menentukan jumlah ruang yang tersedia, untuk menampung gigi permanen yang belum erupsi yaitu biasanya kaninus dan premolar. Jika gigi insisif orang tertentu mungkin lebih besar dari rata-rata, maka gigi kaninus, dan gigi molar tersebut juga akan lebih besar (Grover *et al.*, 2017). Faktor yang dapat mempengaruhi ukuran gigi diantaranya adalah faktor ekstrinsik dan intrinsik. Faktor intrinsik diantaranya keturunan, ras, jenis kelamin. Faktor ekstrinsik diantaranya karies, atrisi, metode pengukuran ukuran mesiodistal gigi yang meliputi

metode preparasi gips, bahan yang digunakan untuk preparasi gips, instrumen yang digunakan untuk pengukuran (Hambire *et al.*, 2015).

Untuk mendiagnosis masalah ruang, berbagai metode analisis ruang telah diperkenalkan (Bhatnagar *et al.*, 2019). Terdapat beberapa metode analisis geligi pergantian. Secara umum, analisis geligi pergantian terbagi dalam tiga kelompok, yaitu dengan gambaran radiografi, tabel prediksi dan kombinasi kedua metode tersebut (Laviana, 2004). Metode analisis gigi pergantian yang paling banyak digunakan adalah analisis tabel prediksi Moyers dan analisis Tanaka-Johnston yaitu menggunakan persamaan ukuran mesiodistal dari gigi yang erupsi. Kedua analisis ini berasal dari populasi keturunan Eropa Utara dan terbukti tidak dapat diterapkan pada populasi dari berbagai ras (Kamatham *et al.*, 2017).

Tabel prediksi yang dikembangkan oleh Moyers yaitu untuk memprediksi pengukuran mesiodistal dari kaninus dan premolar yang belum erupsi, dengan berdasarkan jumlah empat gigi insisif permanen rahang bawah. Analisis Moyers banyak digunakan karena memiliki keuntungan diantaranya yaitu memiliki kesalahan sistematis yang minimal, dapat dilakukan oleh pemula dan ahli, tidak memerlukan waktu yang lama, tidak memerlukan peralatan khusus atau proyeksi radiografi dan dapat dilakukan pada kedua lengkung rahang. Namun, akurasi dengan metode ini dipertanyakan ketika diterapkan pada populasi yang berbeda. Saat ini, tingkat keakuratan 75% dari tabel prediksi Moyers adalah metode yang digunakan secara global untuk memperkirakan lebar mesiodistal dari gigi yang belum erupsi (Bhatnagar *et al.*, 2019).

Pada analisis Tanaka-Johnston menggunakan lebar mesiodistal dari empat gigi insisif rahang bawah untuk memprediksi ukuran gigi kaninus dan gigi premolar

yang belum erupsi pada rahang atas dan rahang bawah. Keuntungan analisis Tanaka-Johnston diantaranya sederhana dan nyaman digunakan untuk praktik ortodonti, tidak memerlukan gambaran radiografi atau tabel referensi, keakuratan yang cukup, dengan tingkat kesalahan yang kecil. Namun akurasi persamaan Tanaka-Johnston masih diragukan jika digunakan pada populasi yang berbeda, sehingga metode ini kurang akurat untuk kelompok populasi lain dan tampaknya memiliki kesalahan untuk ras tertentu (Pardede *et al.*, 2017; Bhatnagar *et al.*, 2019).

Untuk menegakkan diagnosis pada pasien dengan fase gigi pergantian, selain analisis klinis, dan analisis model studi juga sangat penting (Agrawal *et al.*, 2017). Model studi merupakan penilaian tiga dimensi dari lengkung gigi rahang atas dan rahang bawah dan hubungan oklusal (Rakosi *et al.*, 1993). Model studi digunakan sebagai alat diagnostik dan sebagai alat untuk menentukan rencana perawatan ortodonti. Keakuratan dari analisis bergantung pada hasil pencetakan model studi, alat bantu yang digunakan pada saat pengukuran, penguasaan teknik analisis, dan pemilihan teknik analisis yang tepat untuk setiap kasus (Laviana, 2004). Saat persiapan pembuatan model studi, cetakan alginat dibuat menggunakan prosedur standar untuk pencampuran bahan seperti yang direkomendasikan oleh pabrik. Lalu dibilas dengan air mengalir dan didesinfeksi dengan *glutaraldehyd* 2%. Cetakan dituangkan pada hari yang sama dengan *hard dental stone* sesuai prosedur standar pencampuran (Hambire *et al.*, 2015).

Cetakan lengkung rahang atas dan rahang bawah anak-anak yang dipilih, dibuat dan model studi disiapkan. Lebar mesiodistal terbesar dari setiap gigi diukur antara titik kontak, dengan menggunakan kaliper ditempatkan sejajar dengan permukaan oklusal dan vestibular. Metode ini sangat akurat untuk mengukur lebar

mesiodistal. Pengukuran lebar mesiodistal gigi insisif rahang bawah, kaninus dan premolar rahang atas dan rahang bawah dilakukan dengan bantuan kaliper pengukur Vernier yang dikalibrasi hingga 0,01 milimeter. Metode standar digunakan untuk memeriksa keandalan pengukuran, di mana seorang peneliti melakukan semua pengukuran dengan hati-hati menandai lebar mesiodistal maksimum pada gigi yang akan diukur dan kemudian mengukur ulang gips tertentu yang dipilih secara acak (Thimmegowda *et al.*, 2017).

Hasil penelitian dalam analisis gigi pergantian Moyers (Ravinthar *et al.*, 2020) penerapan nilai prediksi Moyers pada perempuan, ditemukan nilai sebenarnya memiliki nilai yang lebih tinggi pada lengkung rahang atas, sedangkan lengkung rahang bawah lebih rendah dari nilai prediksi Moyers. Pada laki-laki ditemukan nilai prediksi Moyers lebih tinggi daripada nilai sebenarnya di sisi kanan dan kiri rahang atas, sedangkan pada rahang bawah nilai sebenarnya lebih tinggi dibandingkan nilai prediksi. Pada analisis Tanaka-Johnston, pada perempuan terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang atas dan rahang bawah. Nilai sebenarnya lebih rendah pada lengkung rahang atas dan rahang bawah. Pada laki-laki, ditemukan bahwa nilai sebenarnya pada rahang atas lebih rendah, sedangkan nilai sebenarnya pada rahang bawah lebih tinggi daripada nilai prediksi.

Dalam penelitian yang dilakukan (Agrawal *et al.*, 2017) hasil penelitian dalam analisis gigi pergantian Tanaka-Johnston menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara nilai sebenarnya dan nilai prediksi yang signifikan pada rahang atas dan rahang bawah di kedua jenis kelamin. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai analisis gigi pergantian Tanaka-Johnston lebih tinggi pada kedua jenis kelamin dan lengkung rahang. Hasil tersebut sama seperti penelitian yang dilakukan oleh

(Thimmegowda *et al.*, 2017) yang dilakukan pada populasi Bangalore yaitu nilai prediksi analisis Tanaka-Johnston secara signifikan lebih tinggi dari nilai lebar mesiodistal sebenarnya, pada rahang atas dan bawah pada laki-laki dan perempuan.

Pada penelitian dengan analisis Moyers yang dilakukan oleh (Bhatnagar *et al.*, 2017) disebutkan nilai prediksi Moyers lebih tinggi dari nilai sebenarnya pada kedua lengkung rahang dan kedua jenis kelamin. (Baheti *et al.*, 2016) juga menyebutkan bahwa analisis tabel prediksi Moyers kurang akurat untuk memprediksi mesiodistal gigi di komunitas Marwari, Rajasthan, India. Penelitian oleh (Kamatham *et al.*, 2017) menyebutkan bahwa analisis Tanaka-Johnston terbukti kurang akurat untuk populasi Andhra Pradesh Selatan, karena nilai prediksinya lebih tinggi nilai sebenarnya. Menurut (Kommineni *et al.*, 2014), nilai prediksi analisis persamaan Tanaka-Johnston kurang akurat jika digunakan untuk populasi Chennai. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Pardede *et al.*, 2017) didapatkan nilai prediksi Tanaka-Johnston lebih tinggi dari nilai sebenarnya. Maka berdasarkan penelitian tersebut, analisis persamaan Tanaka-Johnston kurang akurat dalam memprediksi kaninus dan premolar permanen bila diterapkan pada anak-anak SMP yang berada di Jakarta, Indonesia.

Namun pada hasil penelitian yang dilakukan (Handayani *et al.*, 2019) pada populasi Arab di Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia yaitu menunjukkan nilai prediksi Moyers tingkat keakuratan 75% dan Tanaka-Johnston cukup akurat untuk pengukuran rahang atas, tetapi kurang akurat untuk rahang bawah. Perbedaan antara nilai sebenarnya dan nilai prediksi dari analisis Moyers tingkat keakuratan 75% dalam penelitian ini tidak signifikan secara statistik, dalam penelitian ini menunjukkan analisis Moyers dan Tanaka-Johnston dapat digunakan dalam

perhitungan analisis gigi pergantian. Dapat disimpulkan bahwa analisis Moyers tingkat keakuratan 75% dan Tanaka-Johnston cukup akurat untuk analisis gigi pergantian pada populasi Arab di Pekalongan di Indonesia untuk pengukuran rahang atas, tetapi kurang akurat untuk pengukuran rahang bawah di populasi Arab di Pekalongan. Pada penelitian yang dilakukan (Puri *et al.*, 2020) di Gubeng, Surabaya, Indonesia yaitu Analisis Moyers, Tanaka-Johnston, dan Sitepu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang bawah, dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang atas.

Penggunaan analisis ruang yang tidak akurat dapat menghambat keseluruhan perencanaan perawatan, karena estimasi yang terlalu tinggi atau terlalu rendah pada mesiodistal dari kaninus dan premolar yang belum erupsi dapat mempengaruhi perencanaan perawatan (Bhatnagar *et al.*, 2019). Konsekuensi dari nilai prediksi yang berlebihan yaitu gigi yang baru erupsi memiliki ukuran yang lebih kecil dan lebar mesiodistal gigi yang lebih kecil untuk kaninus dan premolar dari yang diharapkan (Agrawal *et al.*, 2017). Keakuratan prediksi ukuran gigi yang akan menempati lengkung rahang merupakan faktor penentu dalam deteksi dini maloklusi dan perumusan rencana perawatan ortodonti. Variasi ukuran gigi yang berbeda antara satu populasi dengan populasi lainnya menyebabkan keakuratan kedua analisis ini harus dievaluasi, terutama pada populasi dengan karakteristik rahang dan ukuran gigi yang khas (Handayani *et al.*, 2019).

BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Menurut beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan, nilai prediksi dari analisis tabel prediksi Moyers lebih tinggi dari nilai yang sebenarnya. Begitu juga dengan analisis persamaan Tanaka dan Johnston, nilai prediksinya lebih tinggi dari lebar mesiodistal kaninus dan premolar pada nilai yang sebenarnya. Pada penelitian yang sudah dilakukan pada beberapa populasi India, ditemukan hasil bahwa kedua analisis tersebut kurang akurat apabila dilakukan pada populasi tersebut, yang mana India termasuk dalam ras Kaukasoid dan sebagian pada ras Mongoloid.

Namun pada penelitian yang dilakukan di salah satu populasi Arab di Pekalongan, Indonesia, menunjukkan nilai prediksi keakuratan 75% Moyers dan Tanaka-Johnston cukup akurat untuk pengukuran rahang atas, tetapi kurang akurat untuk rahang bawah. Dan pada penelitian yang dilakukan di Gubeng, Surabaya, Indonesia yaitu Analisis Moyers, Tanaka-Johnston, dan Sitepu dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang bawah dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada lengkung rahang atas.

7.2 Saran

Analisis tabel prediksi Moyers dan analisis persamaan Tanaka-Johnston kurang sesuai apabila diterapkan pada populasi tertentu secara akurat. Analisis gigi pergantian saat ini memerlukan modifikasi berkala sesuai dengan daerah, ras, dan jenis kelamin. Karena penelitian masih sedikit terutama di Asia bagian tenggara, dapat dilakukan penelitian pada populasi yang terdapat di berbagai negara tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, R., Noviyandri, P.R., Lusmana, F.M. (2016) Hubungan Usia Dental Dengan Puncak Pertumbuhan Pada Pasien Usia 10-14 Tahun Di RSGM Unsyiah. J Syiah Kuala Dent Soc 1(2): 96-102.
- Agrawal, P. V., Kulkarni, S., Swamy, N.K.V., Bafna, Y. (2016). Applicability of Tanaka and Johnston's Mixed Dentition Analysis for Indore Population. Universal Research Journal of Dentistry, Volume 6, Issue 3.
- Azizah, N., Ismalayani, Wijaya, D. (2021). Relationship of Dental Caries with Quality of Life in Early Childhood at Baiturrohman PAUD, Palembang City. Jurnal Kesehatan Gigi 8 Nomor 2: 76-79. e-ISSN 2621-3664, p-ISSN 2407-0866.
- Baheti, K., Babaji, P., Ali, M.J., Surana, A., Mishra, S., Srivastava, M. (2016). Evaluation of Moyer's Mixed Dentition Space Analysis in Indian Children. Journal International Society of Preventive and Community Dentistry, Vol. 6, No. 5.
- Bhatnagar, A., Jindal, M.K., Khan, S.Y., (2017). Validity of Moyer's Mixed dentition Analysis in Children of Moradabad District, Up, India. University Journal of Dental Sciences. No. 3 Vol. 1.
- Bhatnagar, A., Jindal, M.K., Khan, S.Y. (2019). Comparison of Two Different Non-Radiographic Mixed Dentition Analysis. Pesqui. Bras. Odontopediatria Clín. Integr; 19: e4374.
- Bishara, S.E. (2001). Textbook of Orthodontics. W.B. Saunders Company. A Harcourt Health Sciences Company. Pp. 102.
- Butt, S., Chaudhry, S., Javed, M., Wahid, A., Ehsan., A. Malik, S., Khan, A.A. (2021). Mixed Dentition Space Analysis: A Review. Pakistan Oral & Dental Journal Vol. 32, No. 3.
- DBU, Amalia., Sutjiati, R., DAP, Leliana, S. (2012). Nance and Moyers Analysis Study on Measurement of Available Space in The Mandibular Dental Arch. Stomatognathic (J.K.G Unej). Vol. 9 No. 2: 69-72.
- Grover, N., Saha, S., Tripathi, A.M., Jaiswal, JN., Palit, M. (2017). Applicability of different mixed dentition analysis in Lucknow population. Journal of Indian Society of pedodontics and Preventive Dentistry, Vol. 35, Issue 1.
- Halim, H., Sylvia, M. Posisi Gigi Dipengaruhi Oleh Faktor Ras (Studi Pustaka). JKGUI; 10 (Edisi Khusus): 183-187.

- Hambire, C.U., Sujan, S. (2015). Evaluation of Validity of Tanaka-Johnston Analysis in Mumbai School Children. *Contemporary Clinical Dentistry* Vol. 6, Issue 3.
- Handayani, F.T., Hidayah, R.A. (2019). Applicability of Moyers And Tanaka-Johnston Analyses for the Arab Population of Pekalongan, Indonesia. *Majalah Kedokteran Gigi*; 52(3): 154–158.
- Kakkar, A., Verma, K.G., Jusuja, P., Juneja, S., Arora, N., Singh, S. (2020). Applicability of Tanaka–Johnston, Moyers, and Bernabé and Flores–Mir Mixed Dentition Analyses in School-going Children of Sri Ganganagar City, Rajasthan (India) A Cross-sectional Study. *Contemporary Clinical Dentistry*, Volume. 10, Issue 3.
- Kamatham, R., Vanjari, K., Nuvvula, S. (2017). Applicability of Moyers' and Tanaka-Johnston's Mixed Dentition Analyses for Predicting Canine and Premolar Widths in South Indian Population - A Cross-Sectional Study. *Journal of Orofacial Sciences*, Volume 9. Issue 1.
- Kuswandari, S. (2014). Maturasi dan Erupsi Gigi Permanen pada Anak Periode Gigi Pergantian. *Dent. J. (Maj. Ked. Gigi)*, Volume 47, Number 2: 72-76.
- Kommimeni, N.K., Reddy, C.V.S., Chandra, N.S., Reddy, D.S.R., Kumar, A.K., Reddy, M.V.C. (2014). Mixed Dentition Analysis – Applicability of Two Non-Radiographic Methods for Chennai School Children. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*. Vol. 4, No. 2.
- Laguhi, V.A., Anindita, P S., Gunawan, P N. (2014). Gambaran Maloklusi Dengan Menggunakan HMAR Pada Pasien di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Sam Ratulangi Manado. *J e-GiG*. 2(2): 1-7. Pp. 2, 3.
- Laviana, A. (2004). Analisis Model Studi, Sumber Informasi Penting Bagi Diagnosis Ortodonti. Pp. 1, 2, 3, 9, 12, 13.
- Lazi, H., Efendi, R. Purwandari, E, P. (2017). Deteksi Warna Kulit Menggunakan Model Warna Cielab Neural Network Untuk Identifikasi Ras Manusia (Studi Kasus Ras: Kaukasoid, Mongoloid dan Negroid). *Jurnal Rekursif*, Vol. 5 No. ISSN 2303-0755. <http://ejournal.unib.ac.id/index.php/rekursif/>
- Listrianah, Zainur, R.A., Hisata., L.S. (2019). Gambaran Karies Gigi Molar Pertama Permanen Pada Siswa-Siswi Sekolah Dasar Negeri 13 Palembang Tahun 2018. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*. Vol. 13. No.2.
- Mardiana. (2017) Perbandingan Prevalensi Maloklusi Pada Anak Usia Tumbuh Kembang Di Daerah Pedesaan dan Perkotaan Kabupaten Gowa, Makassar, Universitas Hassanudin.

- Meidiyanto, R. Ardhana, W. (2011). Perawatan Maloklusi Pseudo Kelas III Dengan Alat Ortodontik Cekat Begg. *Maj Ked Gi*; 18(2): 163-166.
- Mitchell, L. *Introduction to Orthodontics* Fouth Edition. Oxford University Press. Pp.11, 19, 104, 119, 134, 139.
- Moyers, R.E. (1988). *Handbook of Orthodontics* 4th Edition. Pp. 11, 12, 126, 235.
- Pardede, D.A.D., Budiardjo, S.B., Rizal, M.F. (2017). Applicability of Tanaka-Johnston Mixed-Dentition Analysis in Indonesian Children. *Journal of International Dental and Medical Research*; 10 (*Special Issue*): pp. 486-489.
- Primasari, A. (2018). *Embriologi dan Tumbuh Kembang Rongga Mulut*. USU Press 2018. Pp. 130-131.
- Proffit, W. R. (2019). *Contemporary Othodontics* Sixth Edition. Elseiver. Pp. 2, 3, 75, 76, 172, 386, 387.
- Puri, R. C., Nelwan, S. C., Siskanti, T. (2020). Space Analysis by Moyers Methods, Tanaka Johnston Methods and Sitepu Methods in Mixed Dentition. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*. Volume 07, Issue 05.
- Rahardjo, P. (2008). *Diagnosis Ortodontik*. Airlangga University Press. Pp. 53, 54, 55.
- Rahardjo, P. (2012). *Ortodonti Dasar Edisi 2*. Airlangga University Press. Pp. 60.
- Rakosi, T., Jonas, I., Graber, T. M. (1993). *Color Atlas Of Dental Medicine Orthodontic Diagnosis*. Thieme Medical Publishers. Pp. 46, 207, 220, 223.
- Ravinthar, K., Gurunathan, D. (2020). Applicability of Different Mixed dentition Analyses Among Children Aged 11-13 years in Chennai Population. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, Volume. 13, Issue 2.
- Riyanti, E., Indriyanti, R., Primarti, R. S. (2018). Prevalensi Maloklusi dan Gigi Berjejal Berdasarkan Jenis Kelamin dan Umur Pada Anak-Anak Sekolah Dasar di Bandung. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*. Vol. 2, No.12.
- Simangunsong, S.M., Muttaqin, Z., Tampubolon, I.A. (2018). Gambaran Maloklusi Pada Siswa/I Suku Batak Di SMA Santo Thomas 2 Medan Berdasarkan Dental Aesthetic Index (DAI). *Prima JODS (Prima Journal of Oral and Dental Sciences)* Vol. 1, No.1.
- Singh, G. (2007). *Textbook Of Orthodontics* 2nd Edition. Jaypee Brothers Medical Publishers. Pp. 78, 164-165.

- Syada, A. N., Kurniawan, F. K. D., Wibowo, D. (2017). Perbandingan Tingkat Keperahan dan Tingkat Kebutuhan Perawatan Ortodonti Menggunakan Malalignment Index. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. Vol II. No 1: 78 – 83.
- Tampubolon, S.A.P. (2018). Hubungan Tinggi Bibir Atas Dengan Tipe Senyum Pada Ras Proto-Melayu di Kota Medan (Skripsi).
- Thimmegowda, U., Divyashree, Niwlikar, K.B., Khare, V., Prabhakar, A.C. (2017). Applicability of Tanaka Jhonston Method and Prediction of Mesiodistal Width of Canines and Premolars in Children. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* Vol.11(6): ZC16-ZC19.
- Trimelda, S. (2013). Angulasi Mesiodistal Gigi Kaninus dan Premolar Kedua Sebelum dan Setelah Perawatan Ortodontik Dengan Pencabutan Empat Premolar Pertama Menurut Nilai Angulasi Normal Ursi. *J Ked Gi* Vol. 4, No. 3: 185-192. ISSN 2086-0218.
- Wihardja, R., Setiadhi, R. (2018). Kondisi Kesehatan Gigi dan Mulut Siswa SDK Yahya. *J Ked Gi Unpad*; 30(1): 26-32.
- Wiyono, A.S., Goenharto, S., Syafei, A. (2016). Perbedaan Hasil Perhitungan Tempat Yang Dibutuhkan Dengan Metode Prediksi Sitepu, Nourallah dan Pengukuran Langsung. *Journal of Dental Technology* Vol. 5: 1-6.
- Wong, R.W.K., Hägg, U. (2006). The Uses of Orthodontic Study Models in Diagnosis and Treatment Planning. *Hong Kong Dental Journal*;3: 107-115.
- Yolanda, E. (2017). Prevalensi Maloklusi Yang Ditemukan Pada Pemeriksaan Radiografi Sefalometri Di RSGM Unhas (Skripsi).