

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Tumbuh Kembang

Pertumbuhan dapat didefinisikan sebagai peningkatan ukuran oleh perkembangan alami, merupakan konsekuensi dari proliferasi dan diferensiasi seluler. Pemahaman tentang perkembangan dan pertumbuhan kraniofasial sangat penting untuk diagnosis yang akurat dan perencanaan perawatan bahkan maloklusi yang paling mudah karena mayoritas perawatan ortodontik masih dilakukan pada individu yang sedang tumbuh - anak-anak. Pertumbuhan dapat memengaruhi tingkat keparahan maloklusi, meningkatkannya, atau memperburuknya saat pertumbuhan terus berlanjut dalam kemajuan dan hasil perawatan ortodontik, dan stabilitas hasil ortodontik. Perawatan ortodontik juga dapat berdampak pada pertumbuhan wajah (Mitchell, 2013).

Kerangka kepala adalah hubungan yang kompleks antara beberapa tulang dan gigi yang bergabung membentuk kepala atau kranium. Kranium dibagi menjadi dua bagian utama yaitu neurokranium dan tulang wajah. Neurokranium berbentuk bulat, atau tempurung otak yang menempatkan dan melindungi otak. Neurokranium terdiri dari delapan tulang yaitu tulang frontal, sepasang tulang parietal, sepasang tulang temporal, tulang osipital, tulang sphenoid dan tulang ethmoid. Dasar neurokranium terdiri dari tulang ethmoid, sphenoid, sebagian dari oksipital dan temporal. Tulang yang bersatu membentuk dasar neurokranium yang disebut sebagai basis kranial. Tulang wajah terletak pada basis kranium. Tulangwajah terdiri dari beberapa tulang yang tidak beraturan, yaitu sepasang maksila termasuk gigi, sepasang tulang hidung, sepasang tulang zigomatik, sepasang tulang palatina, sepasang tulang lakrimal,

sepasang conchae inferior, vomer, mandibula termasuk gigi dan tulang hyoid (Bernard, 2011).

Untuk memahami pertumbuhan pada setiap bagian tubuh, yang perlu dipahami adalah posisi atau lokasi pertumbuhan, jenis pertumbuhan yang Terjadi pada lokasi tersebut dan determinan atau faktor yang mengendalikan pertumbuhan. Kraniofasial kompleks terbagi atas empat bagian yaitu: *cranial vault*, merupakan tulang-tulang yang menutupi permukaan atas dan luar otak, basis cranium (*cranial base*), dasar tulang di bawah otak yang juga merupakan bidang pemisah antara cranium dan wajah, *nasomaxillary complex* yang terdiri dari hidung, maksila tulang kecil dan mandibula (Proffit, 2014).

a) Pertumbuhan *Cranial Vault*

Cranium vault merupakan tulang pipih yang dibentuk secara langsung melalui pembentukan tulang (osifikasi) secara intramembran, tanpa didahului pembentukan kartilago. Aposisi tulang baru pada sutura merupakan mekanisme utama untuk pertumbuhan *cranium vault* (Bernard, 2011) Pertumbuhan dalam *cranial vault* terjadi karena adanya pembesaran otak, lebar *cranial vault* meningkat melalui osifikasi dari proliferasi jaringan ikat pada koronal, lambdoidal, interparietal, parietosphenoidal dan sutura parietotemporal (Singh, 2015).

b) Pertumbuhan Basis Krania (*Cranial Base*)

Basis kranium, tidak seperti *cranial vault*, tidak sepenuhnya tergantung pada pertumbuhan otak dan mungkin dipengaruhi oleh faktor genetik dan pola pertumbuhan pada tulang wajah (Singh, 2015). Berbeda dengan *cranial vault*, basis kranium awalnya dibentuk di kartilago, kemudian berubah menjadi tulang melalui osifikasi endokondral. Dengan terjadinya osifikasi terus-menerus,

tulang rawan yang dikenal sinkondrosis berada tetap antara pusatpusat osifikasi. Sinkondrosis terdiri atas sinkondrosis sphenoksipital, yaitu antara tulang spehenoidalis dan oksipitalis, sinkondrosis intersphenoid, yaitu antara kedua bagian tulang sphenoid, dan sikondrosis sphenothmoidal, yaitu antara tulang sphenoid dan ethmoidal (Proffit, 2014).

c) **Nasomaxillary Complex**

Pertumbuhan kranium dan perkembangan tulang wajah berkembang pada tingkat yang berbeda. Pada pertumbuhan, wajah berasal dari kranium kepala. Pertumbuhan nasomaxillary complex dapat dilihat pada dua aspek: perubahan posisi dan pembesaran kompleks maksila (Mitchell, 2013). Tulang frontal dan kondensasi mesenkimal pada tulang maksila dari lengkungan pharygeal pertama membentuk maksila yang kemudian mengalami osifikasi intermembran, dimulai pada aspek lateral kapsul kartilagenous nasal (Heasmen, 2011). Perkembangan maksila terjadi melalui proses osifikasi intermembran. Tidak adanya penggantian tulang rawan, pertumbuhan terjadi melalui dua cara, yaitu aposisi sutura yang menghubungkan maksila dengan kranium dan basis kranial dan remodeling permukaan postnatal (Proffit, 2014).

d) **Pertumbuhan Mandibula**

Mandibula merupakan satu-satunya tulang wajah yang dapat bergerak. Tulang ini juga merupakan tulang wajah terbesar dan terkuat. Mandibula memiliki artikulasi yang dapat bergerak dengan tulang temporal pada setiap sendi temporomandibular. Mandibula juga berartikulasi dengan maksila dan lebih efektif jika dipelajari dari model tengkorak. Mandibula dapat dilihat dari tiga aspek yaitu anterior, lateral dan medial (Margaret, 2011).

Mandibula adalah tulang yang berbentuk U, yang membentuk bagian wajah bawah, dagu dan sudut rahang. Ukuran mandibula jauh lebih besar dari maksila, sebagai tempat dasar dari perlekatan untuk otot-otot pengunyahan, lidah dan dasar mulut. Semua gigi bawah didukung oleh prosesus alveolar mandibula. Mandibula hanya berartikulasi dengan tulang temporal. Artikulasi bergerak (sendi sinovial) berada di antara kondilus dan fosa mandibula dari tulang temporal, yang disebut sebagai sendi temporomandibular atau TMJ (Burns, 2013).

Saat lahir dua rami mandibula berupa tulang yang pendek, dan terdapat perkembangan yang minimal di kondilar. Fibrokartilago dan jaringan ikat terdapat pada garis tengah simphisis yang memisahkan mandibula menjadi dua bagian kanan dan kiri. Pada usia empat bulan sampai akhir tahun pertama, tulang rawan simphisis digantikan oleh tulang. Meskipun pertumbuhan cukup umum selama tahun pertama kehidupan dengan terjadinya aposisi tulang, namun, tidak ada pertumbuhan yang signifikan yang dapat dilihat antara kedua bagian sebelum terjadinya penyatuan. Selama tahun pertama kehidupan, aposisi tulang aktif pada perbatasan alveolar, di permukaan distal dan superior ramus, di kondilus, sepanjang batas bawah mandibula dan di permukaan lateral (Singh, 2015).

2. Maloklusi

Jumlah keparahan maloklusi dan pengaruhnya terhadap fungsi mastikasi serta fungsi estetik telah menjadi perhatian besar dalam dunia kesehatan. Prevalensi maloklusi bervariasi di seluruh belahan dunia pada berbagai populasi. Berdasarkan laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional tahun 2018, 57,6% penduduk dari 34 provinsi mengalami masalah gigi dan mulut yaitu (Riskesdas, 2018).

Tingginya tingkat kejadian maloklusi menjadi salah satu masalah yang cukup besar dalam bidang kedokteran gigi. Tingkat kesadaran masyarakat yang rendah dalam hal perawatan gigi serta kebiasaan yang kurang baik seperti mengisap ibu jari atau benda-benda lain, Menambah tingkat keparahan maloklusi. Oleh sebab itu, maloklusi seharusnya mejadi perhatian besar terkait dengan pencegahan dan penanganannya(Avinash, dkk, 2015).

a) Definisi Maloklusi

Maloklusi adalah oklusi yang menyimpang dari normal dan merupakan salah satu masalah gigi yang ketiga paling umum terjadi di antara masalah kesehatan gigi umum lainnya di dunia. Menurut World Health Organization (WHO), maloklusi merupakan kelainan atau gangguan fungsional yang dapat menjadi hambatan kesehatan fisik pengunyahan, penelanan, berbicara, keserasian wajah maupun emosional dari pasien yang memerlukan perawatan (Karki, dkk, 2014).

b) Etiologi Maloklusi

Menurut Graber, etiologi maloklusi dibagi berberapa faktor :

1) Genetika

Faktor genetik misalnya seorang ibu memiliki rahangi yang kecil dan bapak yang memiliki gigi yang besar, cenderung akan memiliki anak dengan rahang kecil dan giginya besar, sehingga menyebabkan gigi berjejal. Masyarakat dengan sifat genetik yang homogen menunjukkan tingkat maloklusi yang lebih rendah dibandingkan masyarakat dengan sifat genetik yang heterogen. Beberapa studi menunjukkan bahwa maloklusi tidak mengikuti hukum persilangan sederhana mendel, melainkan berupa transmisi poligenetik atau epigenetik di mana interaksi antara gen dan lingkungan selama perkembangan menentukan variasi fenotip yang muncul (Graber, 2016).

2) Kebiasaan buruk

Kebiasaan adalah suatu pola perbuatan yang dilakukan secara berulang ulang, sedangkan kebiasaan dalam rongga mulut dapat menimbulkan perubahan pada hubungan oklusal seperti bernafas melalui mulut, mengisap jari, menggigit bibir, mendorong lidah dan menggigit kuku.



Gambar 1. Open bite anterior akibat kebiasaan menghisap jari

(Sumber: Parlani, 2011 Esthetic correction in open bite)

3) Trauma

Benturan keras pada mulut dan mencederai rahang serta gigi, juga merupakan penyebab terjadinya maloklusi. Adanya trauma pada gigi insisivus desidui pada maksila dapat menyebabkan perubahan posisi pada gigi pada benih gigi yang akan menjadi gigi permanen. Kerusakan pada mahkota gigi atau dilaserasi pada akar dapat menyebabkan terjadinya kegagalan erupsi dan impaksi pada gigi. Kehilangan gigi insisivus permanen diakibatkan trauma dapat menyebabkan hilangnya ruang dan pergeseran garis median pada gigi berjejal (Cobourne,2010).

4) Faktor lingkungan

Faktor lingkungan juga dapat menyebabkan maloklusi seperti penyakit, status nutrisi, dan kebiasaan oral. Faktor lainnya juga dapat menyebabkan maloklusi seperti *premature loss* gigi desidui juga dapat menyebabkan terjadinya kelainan bentuk susunan gigi geligi. *Premature loss* gigi desidui merupakan keadaan gigi

desidui yang hilang atau tanggal sebelum gigi penggantinya erupsi. *Premature loss* gigi desidui menyebabkan terjadinya *drifting* dari gigi geligi sebelahnya dan berdampak pada perkembangan oklusi seperti malposisi, gigi berjejal bahkan impaksi gigi permanen. Pada kondisi gigi yang berjejal, kehilangan awal gigi desidui dapat menyebabkan hilangnya ruang, peningkatan gigi berjejal dan deviasi garis median gigi (Herawati, dkk, 2015).

3. Ras Deutro Melayu

Indonesia merupakan bangsa yang bersifat multiteknik (Komalawati, dkk 2013). Menurut two layer theory, terdapat dua migrasi ras ke Indonesia melalui benua Asia, yaitu ras Austromelanesoid dan ras Mongoloid. Percampuran pertama kali antara ras Austromelanesoid dan ras Mongoloid disebut kelompok Proto Melayu. Percampuran kedua kali antara Proto Melayu dan ras Mongoloid disebut kelompok Deutro Melayu (Yogi, 2013).

- a) Proto Melayu: suku Toraja (Sulawesi Selatan), suku Sasak (Nusa Tenggara Barat), suku Dayak (Kalimantan Tengah), suku Nias (Sumatera Utara), suku Mentawai, suku Baduy, suku Batak (Sumatera Utara) dan suku Kubu (Sumatera Selatan).
- b) Deutro Melayu: suku Aceh, Melayu, suku Minangkabau (Sumatera Barat), suku Sunda, suku Jawa, suku Bali, serta suku Bugis dan Makasar (Rieuwpassa, dkk, 2013).

Profil wajah merupakan salah satu faktor yang menunjukkan karakteristik suatu ras. Ciri-ciri ras Deutro Melayu dari gambaran wajah, umumnya datar seperti kelompok ras Mongoloid, hidung tidak sebegitu besar dan mancung. Profil wajah suku Aceh adalah sama seperti ras Kaukasoid yaitu mempunyai profil wajah lurus (Rieuwpassa .dkk, 2013). Penelitian Lindawati, dilakukan pengukuran tinggi wajah anterior pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala Suku Aceh dengan menggunakan radiografi sefalometri pada rentang kelompok usia 18-25 tahun. Rata-rata

tinggi wajah anterior bawah adalah 63,51mm pada laki-laki dan 58,81mm pada perempuan. Suku Aceh berjenis kelamin laki-laki memiliki nilai rerata tinggi wajah anterior bawah yang lebih besar dari pada perempuan (Lindawati, dkk, 2016). Penelitian Netty (2011) mendapatkan nilai rata-rata indeks sefalik suku Melayu yaitu 83,41mm, menggunakan sampel suku Melayu asli dari kota Medan, Indonesia. Bentuk kepala etnik Melayu sesuai dengan ciri-ciri pada ras Mongoloid yang mempunyai bentuk brakhisefalik yaitu bentuk kepala yang lebar dan pendek. Penelitian dengan sampel masyarakat Indonesia yang dilakukan oleh Soehardono pada suku Jawa umumnya cembung (konveks), hidung dan dagu tidak begitu menonjol serta bibir atas terletak lebih ke belakang daripada bibir bawah (Fachrurazi, dkk, 2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rizia dkk diketahui bahwa rata-rata suku Minang memiliki panjang kepala, hidung dan tinggi dagu yang lebih panjang dari pada populasi lain.

4. Radiografi Kedokteran Gigi

Jenis radiografi yang digunakan dalam bidang kedokteran gigi ada dua, yaitu radiografi intraoral dan ekstraoral. Pada radiografi intraoral film diletakkan di dalam mulut pasien, contohnya adalah radiografi periapikal, bitewing dan oklusal. Pada teknik ekstraoral, film diletakkan di luar mulut pasien, contohnya adalah radiografi panoramik, radiografi lateral dan *cephalometri* (Altug & Ozkan, 2011).

Adapun terdapat tujuan dalam Radiografi kedokteran gigi yaitu (Jose & Varghese, 2011).

- a) Untuk mendeteksi lesi, dan lain-lain.
- b) Untuk menegakkan suatu diagnosis penyakit.
- c) Untuk melihat benda asing yang terdapat pada lesi rongga mulut.
- d) Untuk menyediakan informasi yang menunjang prosedur perawatan.
- e) Untuk mengevaluasi pertumbuhan dan perkembangan gigi geligi.

- f) Untuk melihat adanya karies, penyakit periodontal dan trauma.
- g) Sebagai dokumentasi data rekam medis yang dapat diperlukan sewaktu-waktu.

1) Radiografi Intraoral

Radiografi intraoral terbagi atas:

a) Radiografi periapikal

Radiografi periapikal adalah salah satu jenis radiografi intraoral yang menggambarkan 3-4 gigi dan jaringan sekitarnya. Radiografi periapikal dibagi menjadi dua teknik yaitu paralel dan bisecting. Pada teknik paralel film diletakan pada pegangan film (film holder) dan diposisikan sejajar dengan sumbu gigi. Pada teknik bisecting film diletakkan sedekat mungkin permukaan palatal/lingual gigi.



Gambar 2. Gambaran radiografi periapikal
(sumber: Narula, 2011)

Adapun keuntungan dari teknik paralel adalah gambar yang dihasilkan akurat dengan sedikit pembesaran, jaringan periapikal terlihat dengan baik, memungkinkan mendeteksi karies proksimal. Adapun kerugiannya yaitu posisi film menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien terutama untuk gigi posterior, serta kesulitan menempatkan film holder dalam mulut bagi operator yang tidak berpengalaman. Sedangkan keuntungan dari teknik *bisecting* adalah posisi film tidak mengganggu dan nyaman digunakan untuk pasien di semua area mulut. Kerugiannya yaitu masalah angulasi yang sering terjadi,

dan sering mengakibatkan gambar yang buruk terdistorsi.

b) Radiografi Bitewing



Gambar 3. Radiografi bitewing

(Sumber : D'Cruz, 2017.)

Teknik radiografi bitewing tidak menggunakan pegangan film (film holder) melainkan dengan cara pasien menggigit sayap film untuk stabilisasi film di dalam rongga mulut. Indikasi pemakaian bitewing adalah untuk mendeteksi karies gigi, mengetahui perkembangan karies gigi, melihat restorasi yang ada, menilai status periodontal.

c) Radiografi Oklusal

Radiografi oklusal didefinisikan sebagai teknik radiografi intraoral yang menggunakan sinar x gigi dimana paket film (5.7x7.6) atau kaset intraoral kecil yang ditempatkan pada oklusal plane. Radiografi oklusal digunakan untuk melihat anatomi tulang *maksila* maupun mandibular dengan area yang luas pada satu film. Indikasi radiografi oklusal adalah untuk mendeteksi gigi taring yang tidak tumbuh, fraktur, melihat ukuran dan luas lesi.



Gambar 4. Gambar radiografi oklusal

(sumber: Mitchell Laura, 2013)

2) Radiografi Ekstraoral

Radiografi ekstraoral merupakan pemeriksaan yang menggunakan film yang lebih besar dan berada diluar mulut sewaktu pemaparan sinar-x yang bertujuan untuk melihat area pada kepala dan rahang. Radiografi ekstraoral terdiri atas radiografi *panoramic*, *Lateral Jaw*, *Cephalometric*, *Posterior-anterior*, *Submentovertic*, *Waters View*, dan sebagainya.

Radiografi ekstraoral terbagi menjadi :

a) Radiografi Panoramik

Radiografi panoramik berguna untuk mendapatkan gambaran utuh dari keseluruhan maksilofasial. Pada radiografi intraoral (periapikal dan bitewing) sumber sinar-x tetap diam, sedangkan pada radiografi panoramik sumber sinar-x dan film berputar mengelilingi pasien, gerakan kurva film berputar pada sumbunya dan bergerak mengelilingi pasien. Sumber sinar-x dan tempat film bergerak bersamaan dan berlawanan.



Gambar 5. Gambar radiografi ekstraoral panoramik

(sumber: Araki .dkk, 2015)

Indikasi pemakaian radiografi panoramik adalah sebagai berikut

:

- (1) Untuk mendeteksi ada tidaknya gigi yang tidak erupsi
- (2) Melihat hubungan gigi posterior atas dengan sinus

maksilaris

(3) Melihat hubungan gigi posterior bawah dengan kanalis

alveolaris inferior

(4) Pemeriksaan radiografi gangguan sendi temporomandibular

(5) Pemeriksaan tumor dan kista odontogenik

(6) Melihat crest alveolar untuk pemasangan implant

(7) Mengevaluasi maxillomandibular yang telah mengalami trauma

(8) Pemeriksaan intervensi bedah maksila/mandibula

Keuntungan dari radiografi panoramik adalah cakupannya yang luas meliputi tulang wajah dan gigi, dosis radiasi rendah, kenyamanan pemeriksaan untuk pasien, bisa digunakan pada pasien yang tidak dapat membuka mulut, waktu yang dibutuhkan untuk membuat gambar relatif singkat (3-4 menit). Adapun kerugiannya yaitu gambar yang dihasilkan tidak menampilkan anatomi yang detail seperti pada radiografi periapikal, tidak bisa mendeteksi lesi karies yang kecil, kadang-kadang terjadi tumpang tindih struktur yang dapat menyebabkan lesi odontogenik tidak terlihat.

b) Radiografi sefalometri

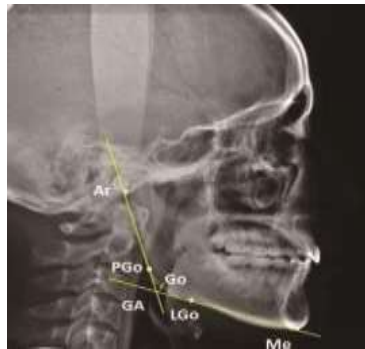
sefalometri dapat di definisikan sebagai ilmu yang mempelajari pengukuran-pengukuran yang bersifat kuantitatif terhadap bagian-bagian tertentu dari kepala untuk mendapatkan informasi tentang pola kraniofasial. Terdapat dua gambaran radiografi yang biasa digunakan dalam sefalometri, yaitu gambaran lateral dan gambaran frontal. Dengan melakukan observasi langsung, dokter gigi dapat mempelajari bagaimana cara untuk mengenali kondisi pasien secara

Gambar 6. Gambaran radiografi dari arah lateral

(sumber: Arki,dkk. 2015)

signifikan seperti retrusi mandibula, prognati mandibula, tinggi rendahnya

ukuran panjang wajah dan pertumbuhan yang berlebihan pada maksila. Hal ini



berkaitan dengan tiga bentuk tipe profil wajah yaitu datar, cekung, dan cembung (Brahmanta, 2017).

Sefalometri telah menjadi standar pemeriksaan penunjang yang sering digunakan bagi dokter gigi untuk melakukan perawatan ortodontik karena bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pasien sebelum perawatan terkait dengan hubungan dental dan fasial pasien, untuk mengevaluasi perubahan yang terjadi selama perawatan, dan untuk menentukan pergerakan gigi-geligi dan pertumbuhan wajah pada saat perawatan (Brahmanta, 2017).

(1) Analisis sefalometri lateral dengan metode konvensional

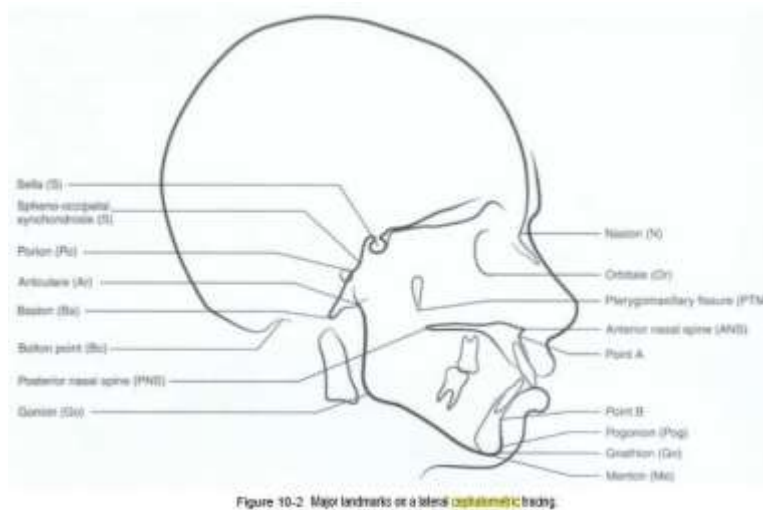
Untuk menganalisis sefalogram, tidak langsung dilakukan pada sefalogram tersebut. Analisis dilakukan melalui metode konvensional dengan melakukan *tracing*. *Tracing* dilakukan pada ruangan yang memiliki pencahayaan tidak terlalu terang dengan menggunakan kertas kalkir atau asetat 0,003 inci dan menggunakan pensil dengan struktur yang keras, misalnya H4. Buat 3 buah anda pada sefalogram, yaitu 2 pada daerah cranium dan 1 pada daerah vertebrate servikal sebagai penuntun saat *tracing* dilakukan sehingga tidak terjadi pergeseran. Kertas *tracing* diletakkan pada sefalogram dan difiksasi agar posisinya tidak berubah lalu sefalogram beserta kertas *tracing* diletakkan pada *tracing box* dengan iluminasi yang baik (Araki dkk., 2015).

Dalam teknik *tracing* juga diperlukan pengetahuan mengenai seluruh anatomi kepala. Perlu diketahui sefalometri dalam bentuk gambar dua dimensi yang menggambarkan struktur kraniofasial berupa titik unilateral dan bilateral. Pada hasil radiografi sefalometri terkadang struktur yang berupa titik bilateral akan saling membentuk bayangan. Untuk mendapatkan struktur yang benar maka titik yang terletak di pertengahan antara kedua titiklah yang dianggap sebagai posisi yang benar (Naragond, Kenganal, & Sagarkar, 2012).

Setelah menentukan kontur skeletal dan jaringan lunak fasial, langkah selanjutnya adalah menentukan titik-titik pada struktur anatomi atau *anatomy landmark* yang diperlukan pada saat melakukan analisis. Titik-titik tersebut kemudian dihubungkan menjadi garis dan dua garis yang berpotongan akan menghasilkan sudut. Besar sudut inilah yang kemudian dapat menentukan struktur anatomi tertentu dalam kondisi normal atau tidak normal (Araki dkk., 2015).

(2) Titik-titik referensi pada analisis sefalometri

Radiografi sefalometri pertama kali digunakan pada dekade keempat dan kelima pada abad ke-20 sebagai penemuan antropologis dan ortodontis untuk mempelajari variasi pertumbuhan kraniofasial manusia. Pada dekade kelima abad ini, para ortodontis mulai menggunakan sefalogram untuk membantu dalam diagnosis klinis dan perawatan (Brahmanta, 2017).



Gambar 7. Titik-titik referensi pada radiografi sefalometri lateral

(Sumber: Bishara Samir.)

Pada analisis sefalometri, terdapat titik – titik referensi yang digunakan untuk melakukan suatu pengukuran terhadap gambaran radiografi sefalometri yang ada, yaitu (Brahmanta, 2017):

- (a) Sella (S): terletak di tengah dari outline fossa pituitary (sella turcica)
- (b) Nasion (N): terletak di bagian paling inferior dan paling anterior dari tulang frontal, berdekatan dengan sutura frontonasalis.
- (c) Orbitale (Or): terletak pada titik paling inferior dari outline tulang orbital. Sering pada gambaran radiografi terlihat outline tulang orbital kanan dan kiri. Untuk itu maka titik orbitale dibuat di pertengahan dari titik orbitale kanan dan kiri.
- (d) Titik A (A): terletak pada bagian paling posterior dari bagian depan tulang maksila. Antara (ANS) dan pre maksila.
- (e) Titik B (B): terletak pada titik paling posterior dari batas anterior mandibula, Antara infradental dan pogonion.
- (f) Pogonion (Pog): terletak pada bagian paling anterior dari dagu.

- (g) Gnathion (Gn): terletak pada outline dagu di pertengahan antara titik pogonion dan menton.
- (h) Menton (Me): terletak bagian paling inferior dari dagu.
- (i) Articulare (Ar): terletak pada pertemuan batas inferior dari basis kranii dan permukaan posterior dari kondilus mandibula.
- (j) Gonion (Go): terletak pada pertengahan dari sudut mandibula dan ramus aseden.
- (k) Porion (Po): terletak pada bagian paling superior dari ear rod (pada batas superior dari meatus auditory external).

5. Analisis Steiner

Analisis sefalometri pertama kali dikemukakan oleh Downs pada tahun 1948 yang kemudian berkembang metode analisis lain yaitu Steiner pada tahun 1953, Sassouni pada tahun 1955, Rickets pada tahun 1960, dan Tweed pada tahun 1966. Dalam bidang ortodontik, salah satu kegunaan analisis sefalometri dalam departemen kedokteran gigi, membantu menyajikan sebuah data dalam bentuk kuantitatif agar dapat digunakan penelitian dan pengembangan sehingga dapat berperan untuk memberikan manfaat serta kemajuan khususnya dalam bidang orthodonsi (Holroyd, 2011).

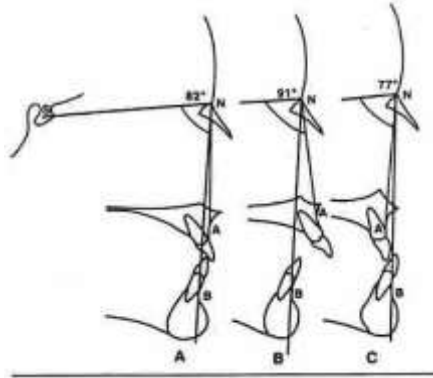
Analisis Steiner membedakan hubungan skeletal maksila dan mandibula terhadap basis kranial. Sudut yang digunakan untuk menentukan hubungan skeletal *maksila* dan mandibula yaitu sudut SNA, SNB, dan ANB. Titik S adalah sella, titik N adalah nasion, titik A adalah titik pada cekungan terdalam tulang alveolar *maksila*, dan titik B adalah titik pada cekungan terdalam tulang alveolar mandibula (Golovcencu & Zegan, 2012).

(sumber: Staley dkk., 2011)



Gambar 8. Gambar bidang referensi Sella-Nasion dan Frankfort Horizontal

- 1) Sudut SNA dibentuk dari perpotongan garis SN dan NA (dimana menunjukkan relasi anteroposterior *maksila* terhadap basis kranial dengan nilai normal SNA $82^{\circ} \pm 2^{\circ}$ (80° - 84°). Bila SNA di atas nilai normal menunjukkan posisi *maksila* lebih ke depan dan bila SNA di bawah nilai normal menunjukkan posisi maksila lebih ke belakang atau lebih mundur (Staley dkk., 2011).



Gambar 9. Sudut SNA

(sumber: Jacobson dkk., 2006

- 2) Sudut SNB dibentuk dari titik sella – nasion – titik B menunjukkan relasi anteroposterior mandibula terhadap basis kranial dengan nilai normal SNB $80^{\circ} \pm 2^{\circ}$ (78° - 82°). Bila SNB di atas nilai normal maka menunjukkan posisi mandibula lebih ke depan dan bila SNB di bawah nilai normal menunjukkan posisi mandibula lebih ke belakang (Staley dkk., 2011).



Gambar 10. Sudut SNB

(sumber: Jacobson dkk., 2006)

6. Analisis Skeletal

Evaluasi hubungan sagital adalah komponen penting dalam perhitungan sefalometri pada pasien-pasien ortodonti dan dalam menentukan rencana

perawatan. Oleh karena itu beberapa perhitungan linear dan angular telah dibuat menjadi berbagai macam analisis sefalometri dengan tujuan untuk memperjelas diagnosis diskrepansi anteroposterior (AP). Metode pengukuran yang paling banyak dipakai sampai sekarang adalah pengukuran sudut ANB (Sangha, 2015)

Analisis skeletal dibagi menjadi dua yaitu pengukuran skeletal anteroposterior dan vertikal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Bishara mengenai analisis sefalometri, pengukuran skeletal anteroposterior berupa pengukuran SNA, SNB, dan ANB, Wits (mm), NAPog, SNPog, dan FH:Npog. Namun, pada penelitian ini, seluruh pengukuran tersebut tidak dilakukan.

Pengukuran yang dilakukan berupa (Naragond dkk., 2012) :

a) Hubungan maksila terhadap basis kranial (SNA)

Menurut analisis Steiner sudut ini digambarkan oleh hubungan titik A (subspinale) yang merupakan titik paling dalam dari kurvatura alveolaris rahang atas dengan bidang sella-nasion atau basis kranial anterior. Menurut analisis Tweed, nilai SNA digunakan untuk menentukan posisi anteroposterior maksila terhadap basis kranial. Sama seperti Steiner, nilai batas normal SNA adalah 80° - 84° . Pasien yang memiliki nilai $SNA > 84^{\circ}$ menginterpretasikan posisi maksila yang prognasi, sedangkan $SNA < 80^{\circ}$ menginterpretasikan posisi maksila yang retrognasi.

b) Hubungan mandibula terhadap basis kranial (SNB)

Sudut ini digambarkan oleh hubungan titik B (supramental) atau titik paling dalam dari kurvatura alveolaris rahang bawah dengan basis kranial anterior. Menurut analisis Steiner dan Tweed pengukuran sudut ini berguna untuk mengetahui posisi mandibula terhadap basis kranial. Berdasarkan analisis Steiner, nilai normal SNB adalah $78^{\circ} \pm 2^{\circ}$ sedangkan analisis Tweed, nilai batas

normal SNB adalah 78° - 82° . Jika lebih dari normal berarti posisi mandibula prognasi sedangkan kurang dari nilai normal menunjukkan posisi mandibula yang retrognasi. Nilai SNB yang kurang dari 74° atau yang lebih dari 84° mengindikasikan perlunya pembedahan *orthognatic*.

c) Hubungan maksila terhadap mandibula (ANB)

Sudut ANB merupakan perbedaan antara sudut SNA dan SNB. Menurut Steiner, pengukuran SNA dan SNB dapat menunjukkan posisi rahang yang salah tetapi pengukuran ANB bersifat lebih signifikan dimana pengukuran ini menunjukkan hubungan rahang terhadap titik yang lainnya. Pengukuran ini juga memberikan informasi adanya diskrepansi anteroposterior dari basis apikal maksila terhadap mandibula. Menurut analisis Steiner, nilai normal ANB adalah 2° .

d) Sudut mandibula

Menurut Steiner bidang mandibula dibentuk antara gonion dan gnation. Sudut rotasi mandibula adalah inklinasi bidang mandibula terhadap garis SN yang merupakan indikasi dari proporsi vertikal dari wajah. Nilai sudut rotasi mandibula yang normal menurut Steiner adalah 32° . Sumber lain mengatakan, batas nilai normal sudut rotasi mandibula adalah $32^{\circ} \pm 5^{\circ}$ (English, JD, 2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Bishara pada penduduk Iowa, nilai rata-rata normal MP : SN untuk etnik Kaukasoid di atas 18 tahun adalah 28° untuk laki-laki dan 33° untuk perempuan. Keakuratan nilai dari sudut mandibula dipengaruhi oleh posisi oklusi sentrik pasien pada saat dilakukan pengambilan foto sefalometri.

7. Analisis Dental

Analisis dental digunakan untuk mengkonfirmasi pengamatan pemeriksaan klinis yang telah dilakukan. Namun, ada banyak contoh di mana gambaran radiografi nyata dari konsep klinis lokasi pada gigi insisivus (Proffit.W.R, 2014).

a) Posisi insisivus rahang atas

Lokasi relatif dan inklinasi aksial dari gigi insisivus rahang atas ditentukan dengan menghubungkan gigi ke garis dari nasion ke titik A (NA). Gigi insisivus rahang atas untuk pembacaan NA dalam derajat menunjukkan hubungan sudut relatif dari gigi insisivus rahang atas, sedangkan gigi insisivus sentral rahang atas untuk pembacaan NA dalam milimeter memberikan informasi tentang posisi maju atau mundur dari gigi insisivus yang relatif terhadap garis NA. Dengan menggunakan metode ini, insisivus sentral rahang atas harus berhubungan dengan garis NA sedemikian rupa sehingga titik mahkota yang paling depan terletak 4 mm di depan garis NA dan kemiringan aksialnya memiliki sudut 22 derajat terhadap garis. Penggunaan parameter linier dan sudut dalam memberikan informasi yang berkaitan dengan lokasi gigi anterior posterior ke garis NA dan angulasi juga.

b) Posisi insisivus rahang bawah

Lokasi anterior posterior relatif dan angulasi gigi-geligi insisivus rahang bawah ditentukan dengan menghubungkan gigi dengan garis dari nasion ke titik B (NB). Gigi insisivus rahang bawah ke pengukuran NB dalam milimeter menunjukkan posisi maju atau mundur gigi-gigi ini relatif terhadap garis NB, Insisivus sentral rahang bawah terhadap NB dalam derajat mengindikasikan kecenderungan aksial relatif dari gigi-gigi ini. Bagian yang paling labial dari mahkota gigi insisivus rahang bawah harus terletak 4 mm di depan garis NB, sedangkan inklinasi aksial

gigi ke garis ini harus 25 derajat. Memastikan lokasi dan angulasi gigi insisivus mandibula sama pentingnya dengan kasus pada insisivus rahang atas.

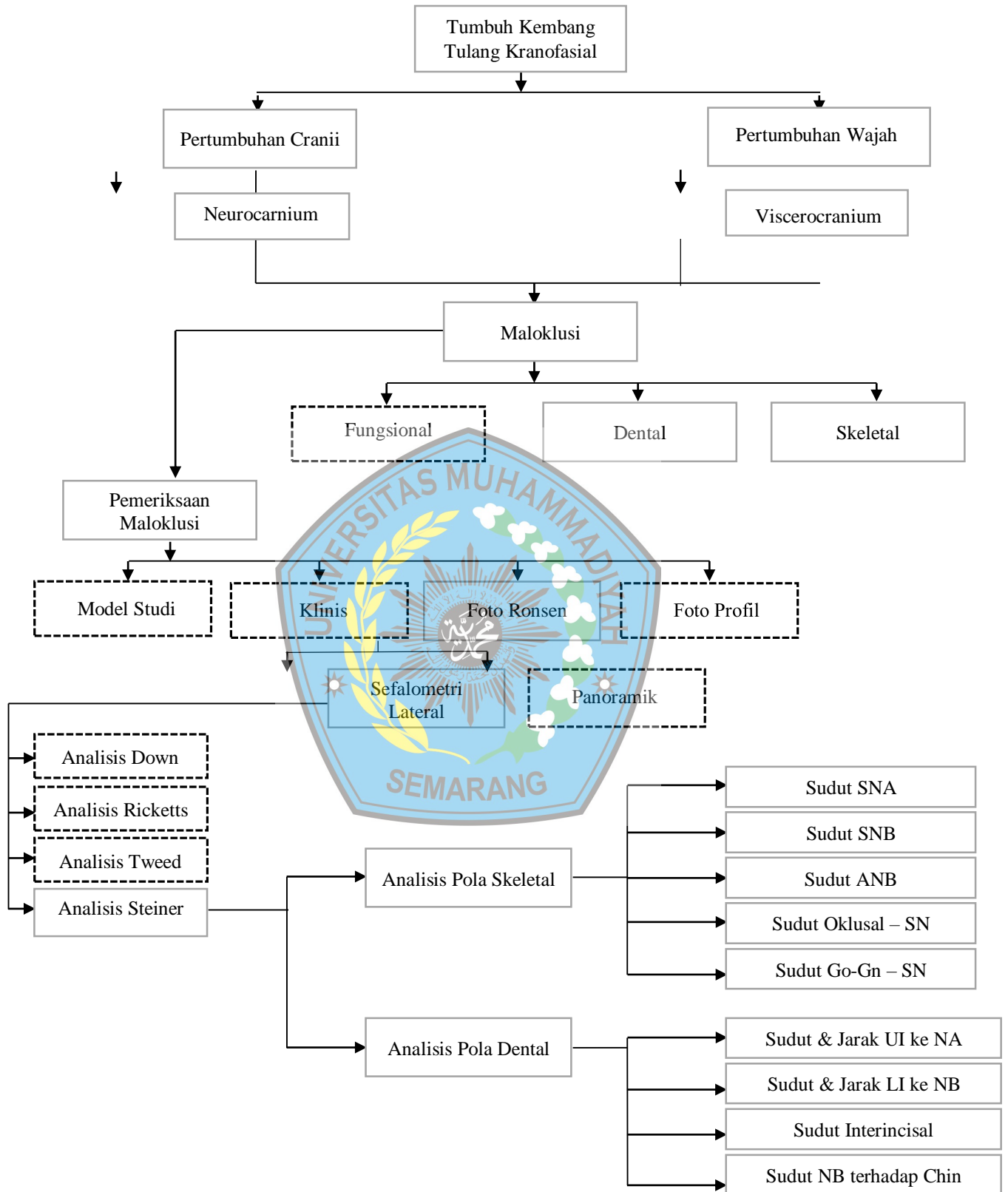
c) Sudut interinsisal

Sudut interinsisal menghubungkan posisi relatif dari gigi insisivus rahang atas dengan insisivus rahang bawah, Jika sudutnya lebih atau kurang dari rata-rata 130 derajat, gigi rahang atas atau rahang bawah (atau keduanya) membutuhkan peneggakan. Sebaliknya, jika sudutnya lebih besar dari 130 derajat atau lebih tumpul, gigi insisivus rahang atas atau rahang bawah (atau keduanya) memerlukan memajukan secara anterior atau memperbaiki kecenderungan aksial. Gigi yang menyebabkan perbedaan dalam pembacaan dapat ditentukan dengan mencatat posisi sudut relatif dari gigi rahang atas ke NA atau gigi mandibula ke NB.

d) Hubungan insisivus rahang bawah terhadap dagu

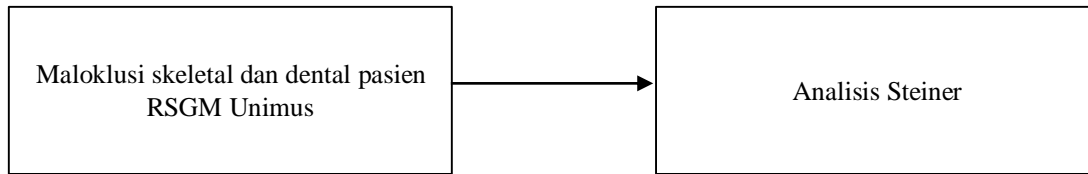
Karena dagu berkontribusi pada garis wajah, area ini harus dievaluasi. Tingkat derajat dagu berkontribusi pada penentuan penempatan gigi pada lengkung. Idealnya, menurut Hold-away, S jarak antara permukaan labial gigi seri bawah ke garis NB harus sama yaitu, 4 mm Perbedaan 2 mm, bagaimanapun, langkah-langkah perbaikan umumnya ditunjukkan. Indikasi perbaikan pengukuran secara umum.

B. Kerangka Teori



Bagan 1. Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Bagan 2. Kerangka konsep

