

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maksila anterior adalah regio yang rentan mengalami intervensi bedah, trauma, kista, perawatan ortodonti, dan kehilangan gigi (1) (2) (3) (4). Salah satu struktur anatomi penting yang berada di maksila anterior yaitu *nasopalatine canal* (5) (6) (7). *Nasopalatine canal* dikenal sebagai *insisivus canal* atau *anterior palatine canal* (8) (9) (10), terletak di midline/ garis tengah maksila di bawah papilla insisivus, di belakang gigi insisivus sentralis (11) (12) (13). *Nasopalatine canal* (NPC) merupakan saluran yang menghubungkan cavum oris dan cavum nasal (14) (15) (16), saluran ini berakhir di cavum nasal melalui septum nasal sebagai foramina Stensen (SF) (17). NPC mengandung pembuluh darah arteri, vena kecil, dan saraf palatina, termasuk kelenjar saliva fibrosis, kelenjar saliva minor, jaringan adiposa, dan jaringan ikat (18) (4).

Karena NPC menempati posisi anatomis yang penting, dan mengingat tingginya risiko kerusakan, maka sangatlah disarankan bagi praktisi bedah plastik, THT, dan dokter bedah mulut untuk memiliki pemahaman yang tepat mengenai lokasi, bentuk, dan ukuran NPC sebelum memulai prosedur bedah apapun, termasuk penempatan implan (18). Bagi seorang ahli bedah mulut, utamanya pembedahan area maksila, sangat penting untuk merencanakan anestesi lokal dengan hati-hati sebelum memulai prosedur pembedahan seperti impaksi, penempatan implan, atau eksisi akar. Tantangan penempatan implan yaitu perforasi NPC, yang bisa menyebabkan cedera jaringan saraf, disfungsi sensorik, dan non osseointegrasi implan (19) (20) (21). Untuk menghindari komplikasi ini, perlu dilakukan evaluasi NPC dan tulang di sekitarnya dengan benar (10). Kedekatan jarak pemasangan implan dengan struktur vaskular (yang ada dalam NPC) adalah salah satu faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan prosedur penempatan implan, terutama di daerah maksila anterior (18) (22) (23). Begitupun angle/ sudut NPC penting untuk menentukan sudut bahan implan selama operasi implan (10).

Pengetahuan yang menyeluruh tentang variasi anatomi NPC sangat penting selama perencanaan dan penempatan implan untuk menghindari kerusakan bundel neurovaskular (perforasi NPC) (24). McCrear S. et al melaporkan laporan kasus pasca operasi pemasangan implan terjadi komplikasi hidung berdarah, nyeri, pembengkakan subnasal, rasa "tersumbat," dan "sinusitis ethmoid", radiograf CBCT menunjukkan bahwa implan ditempatkan di dinding



5). Laporan kasus dari Kim et.al melaporkan penatalaksanaan dengan diameter sangat besar (60 mm), enukleasi a ukuran besar sangat berisiko menyebabkan komplikasi erti terbentuknya fistula oronasal. Laporan kasus ini ran teknik bedah yang tepat pada kasus kista besar untuk gagal (26).

diografi yang tepat dari NPC dalam kaitannya dengan struktur

di sekitarnya sangat penting (27). Metode sinar-X konvensional tidak dapat menunjukkan variasi anatomi ini secara memadai. CBCT adalah teknologi pencitraan paling signifikan dalam pencitraan maksilofasial yang memberikan visualisasi dan pemahaman tiga dimensi (3D) yang jelas dengan detail ukuran, bentuk, serta variasi anatomi (28). Radiografi CBCT memiliki kelebihan waktu pemindaian cepat, dosis radiasi rendah, resolusi tinggi, biaya rendah, dan nilai diagnostik yang baik (13) (27). Teknik dan metode penempatan dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan pasien dan keberhasilan klinis dari perawatan implan (29).

Penelitian tentang perbedaan/ variasi bentuk dan ukuran NPC berdasarkan usia dan jenis kelamin menggunakan radiograf CBCT hingga saat ini masih sangat jarang di Indonesia. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian evaluasi perbedaan bentuk dan ukuran NPC dari tiga bidang view berdasarkan usia dan jenis kelamin menggunakan radiograf CBCT di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Universitas Hasanuddin. Melalui analisis yang komprehensif, penelitian ini berupaya untuk menganalisis apakah perbedaan bentuk dan ukuran NPC dapat berfungsi sebagai variabel yang bisa memprediksi keberhasilan perawatan, sehingga memberikan wawasan berharga dalam diagnosis dan perencanaan bedah mulut.

1.2 Teori

1.2.1 Nasopalatine Canal

A. Definisi, Lokasi, Kandungan

Nasopalatine canal (NPC) atau biasa disebut *insisivus canal* dan *anterior palatine canal* (10) (8) (9), adalah struktur anatomi saluran yang terletak regio maksila anterior (5) (6) (7). Pertama kali diidentifikasi oleh Stenson pada tahun 1683 (18). Posisi NPC di garis tengah/ midline maksila, di belakang akar gigi insisivus sentralis, di bawah papilla insisivus (11) (12) (13). NPC merupakan saluran yang menghubungkan cavum oris dan cavum nasal (14) (15) (16), saluran ini berakhir di cavum nasal melalui septum nasal sebagai foramina Stensen (SF) (17). NPC mengandung pembuluh darah arteri, vena kecil, dan saraf palatina, termasuk kelenjar saliva fibrosis, kelenjar saliva minor, jaringan adiposa, dan jaringan ikat (18) (4) (22).

B. Klasifikasi Nasopalatine Canal

Klasifikasi NPC didasarkan pada beberapa aspek utama yaitu bentuk arah dan lintasan (direction and course), serta tingkat



kanal. Berikut penjelasan berdasarkan literatur :

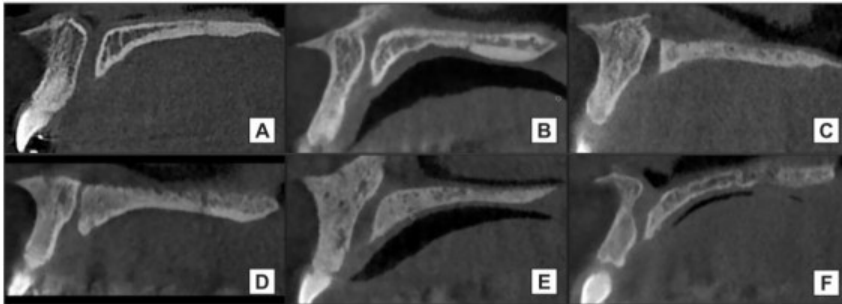
Berdasarkan bentuk pada potongan sagital

radiologi CBCT, terdapat enam bentuk utama NPC yang dapat sagital : (10)

1. Silindris

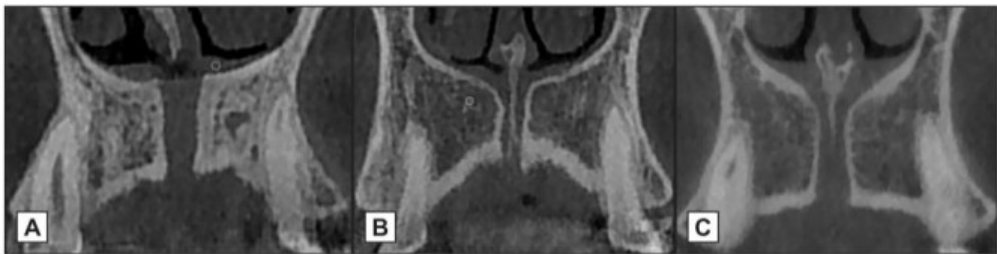
2. Tapered

- Funnel (corong)
- Banana (pisang)
- Hourglass (jam pasir)
- Reverse funnel



Gambar 1 Klasifikasi berdasarkan bentuk pada potongan sagital A= bentuk cylindrical; B= hourglass; C= cone; D= funnel; E =banana; F = reverse funnel. (10)

2. Klasifikasi bentuk NPC pada penampang koronal: A = tunggal; B = dua NPC paralel; C = tipe Y. (10)



Gambar 2 Klasifikasi bentuk kanal nasopalatine pada penampang koronal.

3. Klasifikasi bentuk foramen Stenson pada penampang aksial: A = bulat; B = oval; C = berbentuk hati. (10)



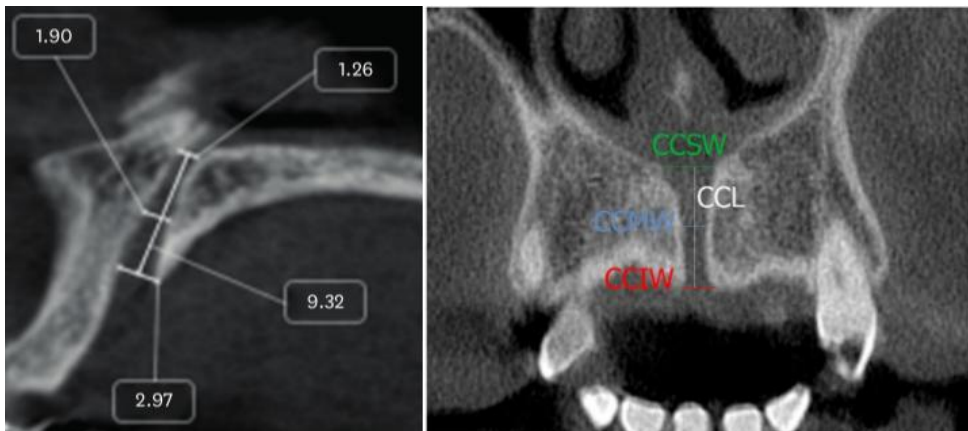
Klasifikasi bentuk pada penampang aksial: A = bulat; B = oval; C = berbentuk hati. (10)



1.2.1 Ukuran *Nasopalatine Canal*

Ukuran panjang *nasopalatine canal* bervariasi pada populasi yang berbeda. Panjang rata-rata NPC bervariasi dan dapat bervariasi dari 10 mm hingga 20 mm, lebarnya bisa mencapai 6 mm. (23)

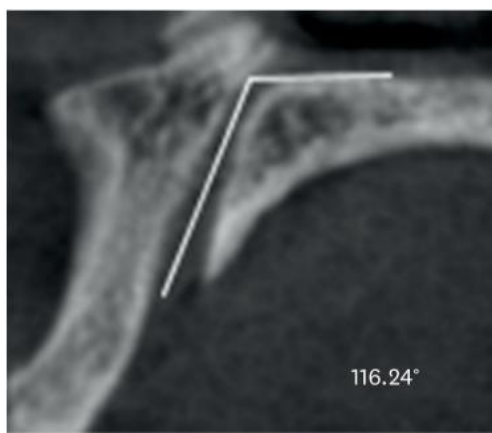
Dimensi NPC diukur pada kedua bidang anteroposterior (yaitu gambaran CBCT sagital) dan bidang mediolateral (yaitu gambaran CBCT koronal), memastikan bahwa seluruh rentang superior-inferior NPC terlihat dengan jelas. Panjang NPC, pengukuran anteroposterior lubang hidung dan langit-langit, ketebalan tulang maksila di depan NPC, dan lebar kanal pada bagian tersempitnya, dievaluasi pada bidang sagittal.



Gambar 4 Pengukuran dimensi NPC pada pandangan CBCT sagital view (Yadav, 2024) dan coronal view (Beshtawi, 2025) Singkatan: CCL (panjang kanal koronal), CCSW (lebar superior kanal koronal), CCMW (lebar tengah kanal koronal), CCIW (lebar inferior kanal koronal)

Angulasi NPC telah diteliti menggunakan pencitraan CBCT. Angulasi/ sudut yang dimaksud adalah sudut antara lantai fossa nasalis dan sumbu panjang kanal. Sudut NPC bervariasi antara 46° hingga 99° terhadap bidang horizontal, dengan mean (rata-rata) sekitar 63° ($\pm 8,03^{\circ}$). Pengukuran ini diambil dengan menghubungkan titik tengah diameter antero-posterior di level fossa nasalis dengan titik tengah diameter antero-posterior di level palatum keras pada irisan sagital CBCT. Rata-rata sudut NPC 63° terhadap bidang horizontal, namun dapat berkisar cukup luas antar individu (46° – 99°), dan ini merupakan acuan yang sering digunakan dalam anatomi klinis dan perencanaan tindakan bedah di area maksila anterior. Tidak ditemukan perbedaan signifikan antara jenis kelamin maupun besarnya sudut ini.





Gambar 5 Pengukuran sudut nasopalatine canal (NPC) pada pandangan CBCT sagittal (Yadav et al,2025)

1.2.2 Radiograf Cone-Beam Computed Tomography (CBCT)

Salah satu modalitas yang digunakan adalah radiograf cone-beam computed tomography (CBCT). Radiograf CBCT adalah kemajuan teknologi pencitraan paling signifikan dalam pencitraan maksilofasial sejak diperkenalkannya ortopantomografi.³⁰ CBCT, penting untuk lebih disukai karena waktu pemindaian cepat, dosis radiasi rendah, resolusi tinggi, biaya rendah, dan nilai diagnostik yang baik. (13)

Dengan penggunaan pencitraan CBCT untuk estimasi yang tepat dari tulang kortikal yang tersedia, teknik dan metode penempatan yang berbeda dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan pasien dan keberhasilan klinis dari perawatan implan. Penempatan implan gigi di daerah anterior rahang atas, terutama di tulang kortikal daerah kanal insisif, dapat meningkatkan biomekanik yang sangat penting untuk keberhasilan jangka panjang. (29)

Gambar CBCT dievaluasi pada tiga bidang: potongan aksial, sagital, dan koronal (18). Semua dimensi dan anatomi pada bidang aksial, koronal, dan sagittal dievaluasi. Pada penelitian ini, titik tertinggi dari tulang hidung anterior (AN) digunakan sebagai titik acuan. Panjang NPC didefinisikan sebagai jarak dari titik tengah foramen insisivus ke titik tengah foramina Stenson. Dimensi NPC (dalam milimeter) dan sudut kanal (dalam derajat) diperkirakan dari pemindaian CBCT sagittal yang direformasi. Sudut NPC didefinisikan sebagai perpotongan sumbu panjang kanal dengan bidang palatal. Diameter NPC diukur pada tiga tingkat: pembukaan nasal, tengah kanal, dan pembukaan palatal, menggunakan potongan aksial. Jumlah pembukaan kanal ditentukan menggunakan potongan aksial, sementara bentuk dan foramen dievaluasi menggunakan potongan sagittal dan koronal. (18)

1.3 Rumusan masalah

1. Bagaimana variasi bentuk *nasopalatine canal* pada radiograf CBCT?

2. Bagaimana variasi ukuran *nasopalatine canal* pada radiograf CBCT?

3. Apakah terdapat perbedaan signifikan dalam bentuk dan ukuran *nasopalatine canal* berdasarkan faktor demografis seperti usia dan jenis kelamin?



1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk menganalisis bentuk dan ukuran *nasopalatine canal* menggunakan CBCT.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi variasi bentuk *nasopalatine canal* pada ketiga bidang yaitu dimensi bidang anteroposterior/ CBCT sagital view, dimensi bidang mediolateral/ CBCT coronal view, dan dimensi bidang aksial.
2. Mengidentifikasi variasi ukuran dimensi *nasopalatine canal* pada ketiga bidang.
3. Menganalisis variasi bentuk dan ukuran *nasopalatine canal* berdasarkan usia dan jenis kelamin

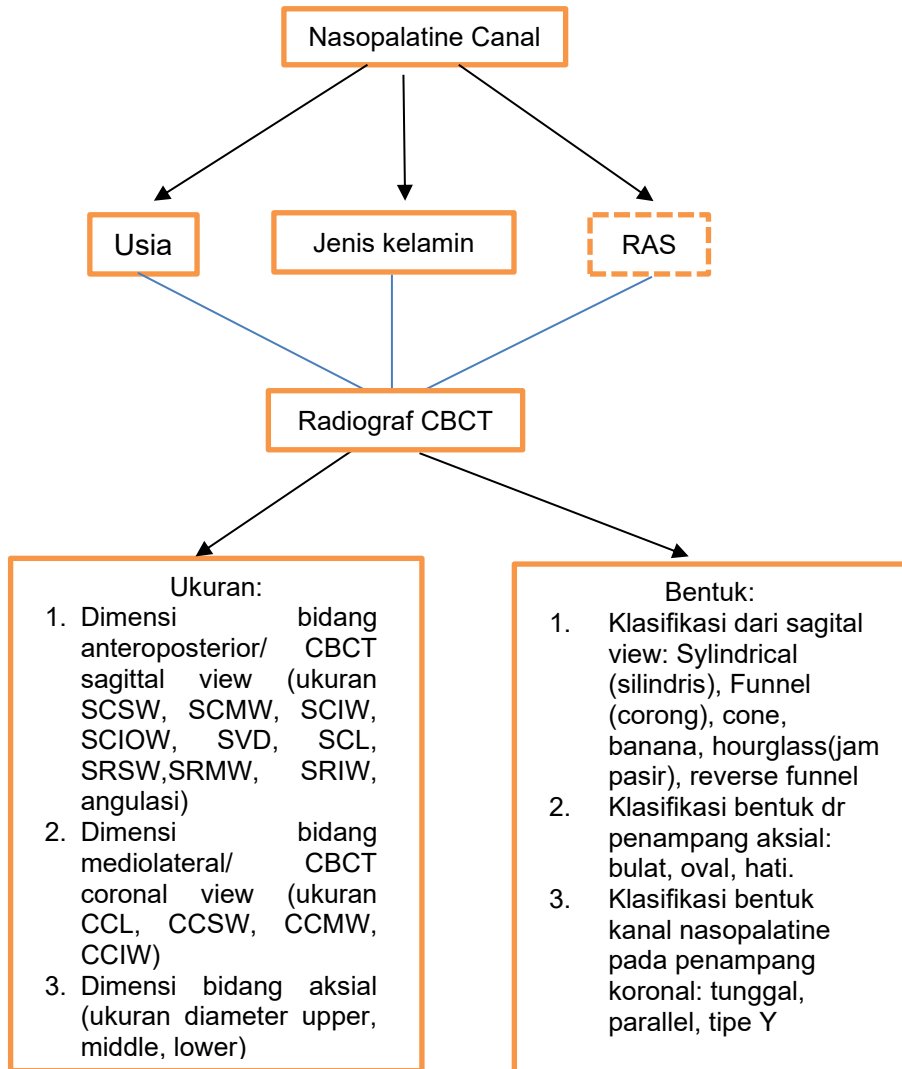
1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi yang berguna bagi dokter gigi dalam merencanakan prosedur bedah yang melibatkan area maksila anterior dengan mempertimbangkan bentuk dan ukuran struktur anatomi *nasopalatine canal* melalui pengukuran menggunakan radiograf CBCT.
2. Meningkatkan pemahaman tentang variasi anatomi *nasopalatine canal* yang dapat mempertimbangkan teknik anestesi lokal
3. Manfaat Teoritis
4. Menambah wawasan ilmiah di bidang radiologi dan kedokteran gigi, khususnya mengenai variasi bentuk dan ukuran *nasopalatine canal*
5. Memberikan dasar referensi bagi penelitian lanjutan tentang penggunaan analisis bentuk dan ukuran *nasopalatine canal* sebagai indikator struktural *nasopalatine canal* yang relevan untuk perencanaan dan prediksi prosedur bedah mulut.



1.6 Kerangka Teori



Gambar 6 Kerangka Konsep

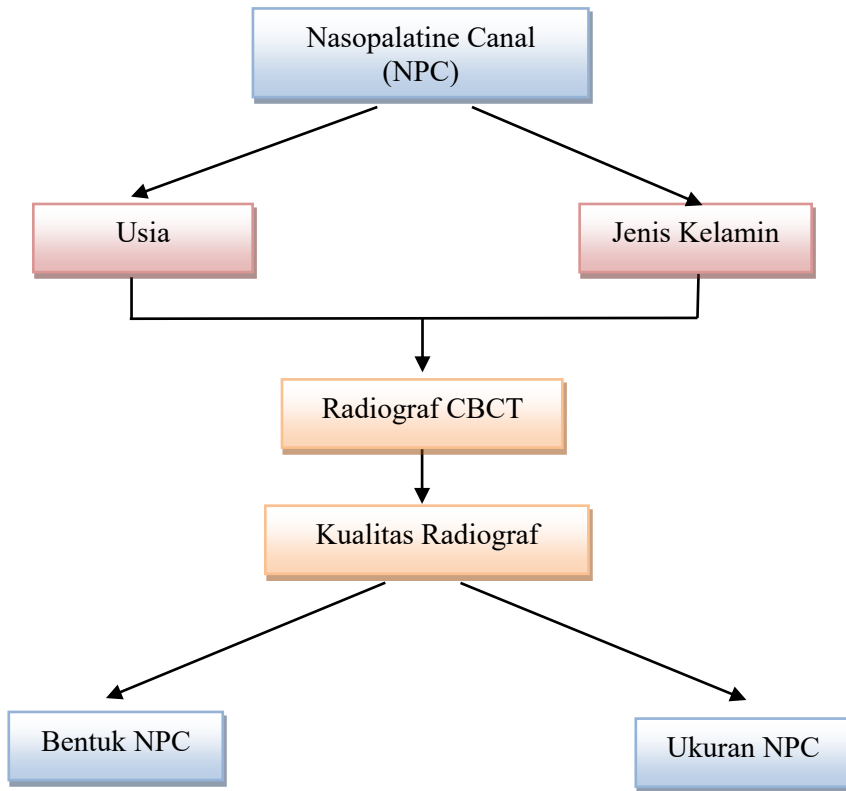


Keterangan :

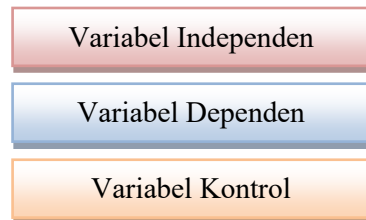
 Diteliti

 Tidak diteliti

1.7 Kerangka Konsep



Ket :



Gambar 7 Kerangka Konsep

1.8 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap bentuk *nasopalatine canal* pada radiograf CBCT berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin
2. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap ukuran *nasopalatine canal* pada radiograf CBCT berdasarkan kelompok usia dan jenis kelamin



BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian observasional analitik, dengan desain penelitian *cross sectional*.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Unhas Makassar pada bulan September – Oktober 2025

2.3 Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah foto radiografi CBCT dari pasien, dari instalasi Radiologi Gigi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Unhas mulai Juli 2022 sampai Agustus tahun 2025. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh foto data radiografi CBCT yang telah memenuhi kriteria. Teknik pengambilan sampel adalah *Purposive sampling* yaitu teknik pemilihan sampel secara sengaja berdasarkan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti. Kriteria sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Kriteria inklusi :

- a. Subjek berusia 18-60 tahun
- b. CBCT yang menampilkan Nasopalatine canal terlihat jelas
- c. Kualitas CBCT baik/ *diagnostically acceptable*

Kriteria eksklusi :

- a. Subyek dengan riwayat bedah di area maksila anterior
- b. Subyek dengan kondisi patologi di anterior maksila dan di palatum
- c. Subyek yang sementara menjalani perawatan ortodontik
- d. Subyek yang kehilangan gigi incisivus sentralis maksila
- e. Subjek dengan kondisi jaringan periodontal severe periodontitis

Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling*, karena penelitian ini membutuhkan subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, diambil datanya dan diikutsertakan dalam penelitian. Teknik ini memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian, menghindari pemilihan subjek yang tidak sesuai dengan



in

penden

penden

: Usia dan Jenis Kelamin

: Bentuk dan ukuran nasopalatine canal

- Variabel terkontrol : Kualitas radiograf

2.5 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi operasional	Indikator	Alat pengukuran	Skala
Bentuk <i>nasopalatine canal</i>	Klasifikasi morfologis dari <i>nasopalatine canal</i> berdasarkan bentuk yang terlihat pada radiograf CBCT. Bentuk ini dapat dikategorikan : Klasifikasi dari sagital view: cylindrical, cone, banana, hourglass, funnel, reverse funnel Klasifikasi bentuk kanal <i>nasopalatine</i> pada penampang koronal: tunggal, parallel, tipe Y Klasifikasi bentuk dari penampang aksial: bulat, oval, hati.	Bentuk <i>nasopalatine canal</i> yang terlihat pada radiografi.	Software CBCT	Nominal
Ukuran <i>nasopalatine canal</i>	Ukuran <i>nasopalatine canal</i> diukur dengan menggunakan tools measurement pada radiograf CBCT. Pengukuran dilakukan dengan menentukan jarak diameter dan besar sudut/angulasi	- Diameter = mm - Sudut = °	Software CBCT	Ratio
Usia	Usia subjek dicatat dalam tahun dan berusia 18 sampai 60 tahun. Dibagi atas empat kategori usia: 18-30, usia 31-usia 41-50, usia 0.	Usia subyek dalam tahun	Data demografis dari rekam medis.	Ratio



Jenis kelamin	Jenis kelamin subjek ditentukan berdasarkan informasi demografis yang tercantum dalam rekam medis, dikategorikan sebagai "pria" atau "wanita."	Jenis kelamin subjek (pria/wanita).	Data dari rekam medis	Nominal
---------------	--	-------------------------------------	-----------------------	---------

2.6 Alat Dan Bahan

1. Paket Komputer (CPU merk Hawlet Packard, processor Inter Xeon, monitor LG)
2. Laptop inter core i9 NVIDIA RTX
3. Dicom file
4. Aplikasi software CBCT Ais3D dari Perancis tahun 2024
5. Formulir pengumpulan data
6. Hasil analisis SPSS
7. Alat tulis

2.7 Prosedur Penelitian

1. Persetujuan etik penelitian (Komite Etik FKG Unhas)
2. Pengambilan data Radiograf Cone-Beam Computed Tomography (CBCT)
Pengambilan hasil CBCT diambil pada bagian instalasi radiologi kedokteran gigi Unhas, kemudian sampel dipilih/ diseleksi berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan dalam penelitian.
3. Pembagian Kelompok Penelitian
Kelompok penelitian dibagi menjadi 2 kelompok, yang terdiri dari kelompok Usia dan kelompok jenis kelamin
4. Analisis Gambar Radiografi:

- Penggunaan Software Pengukuran: Gunakan software Ais3D untuk melakukan pengukuran dimensi *nasopalatine canal*. Pastikan software unakan memiliki alat pengukur yang presisi untuk menghitung an posisi *nasopalatine canal* dalam satuan milimeter.



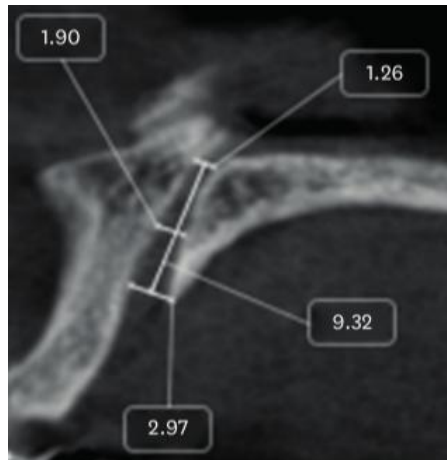
an bentuk *nasopalatine canal* pada sagital view, coronal view, ew. Bentuk NPC pada sagital view : bentuk Syindrical), Funnel (corong), cone, banana, hourglass(jam pasir),

reverse funnel. Bentuk NPC pada coronal view : tunggal, parallel, tipe

Y. Bentuk NPC pada axial view : bulat, oval, hati.

- Pengukuran Dimensi *nasopalatine canal*:

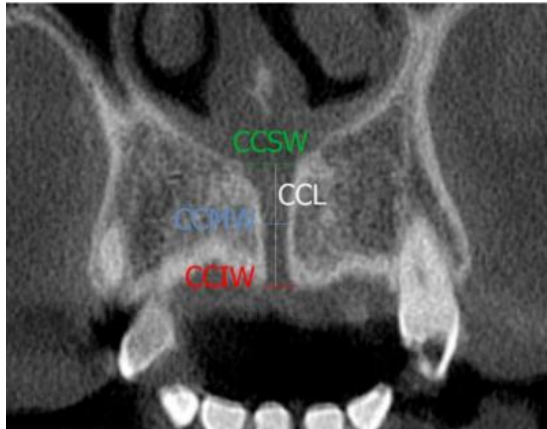
- Pengukuran diameter *nasopalatine canal* (dalam mm) pada sagital view : Panjang NPC, dan lebar NPC (lebar bagian atas, lebar bagian tengah, lebar bagian bawah)



- Pengukuran angulasi/ sudut *nasopalatine canal* (dalam $^{\circ}$) pada penampang sagital (garis yang menghubungkan dasar fossa nasal dan panjang nasopalatine canal).



- c. Pengukuran diameter NPC (dalam mm) pada coronal view



5. Validasi dan Pengulangan Pengukuran:

- a. Pengukuran Berulang: Lakukan pengukuran ulang pada setiap gambar untuk memastikan konsistensi dan akurasi data. Setiap gambar harus diukur minimal dua kali oleh peneliti independen untuk meminimalkan kesalahan subjektif.
- b. Kontrol Kualitas Data: Lakukan kontrol kualitas untuk memastikan bahwa data yang digunakan memiliki kualitas gambar yang memadai dan tidak ada artefak atau distorsi yang memengaruhi hasil pengukuran.

2.8 Analisis Data

• Analisis Deskriptif

Menggunakan uji statistik deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui distribusi frekuensi usia, jenis kelamin, bentuk dan ukuran *nasopalatine canal* serta nilai rata-rata dan standar deviasi nilai ukuran dimensi

• Uji Normalitas

Kolmogorov-Smirnov atau *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi normal data. *Shapiro-Wilk* digunakan jika total sampel kurang dari 50, sedangkan *nirnov* jika total sampel lebih dari atau sama dengan 50.



• Uji antar kelompok

uji independent t-test jika dua kelompok, menggunakan uji *anova* jika lebih dari dua kelompok.

• Rasio

Nilai rasio usia adalah rasio dan ukuran *nasopalatine canal* adalah

rasio, maka menggunakan uji *Pearson*

- b. Karena skala jenis kelamin adalah nominal maka untuk melihat hubungan jenis kelamin terhadap bentuk *nasopalatine canal* menggunakan uji *Chi-Square*

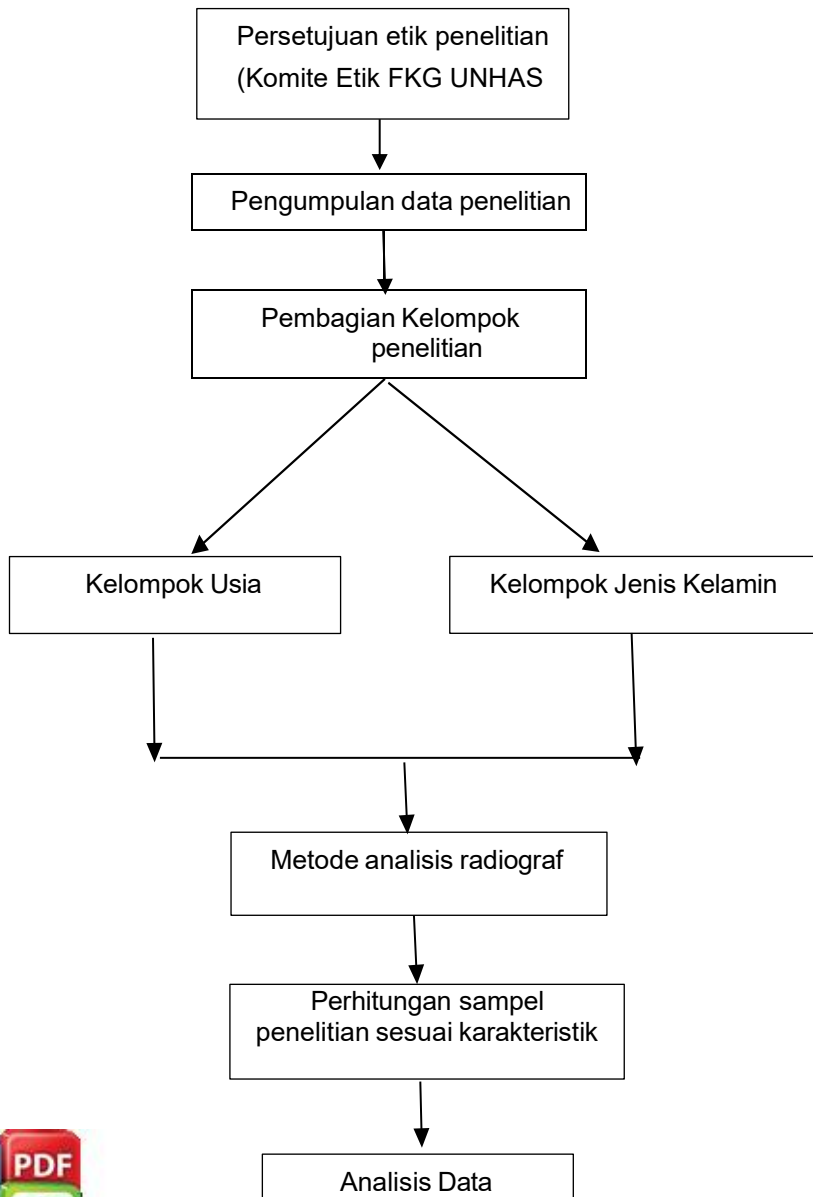
Jenis Data	: Data Sekunder
Pengolahan data	: BM SPSS statistics V.24
Penyajian data	: Dalam bentuk tabel dan diagram.

2.9 Etik Penelitian

Melalui komite etik penelitian Rumah Sakit Gigi Mulut Pendidikan Universitas Hasanuddin (RSGMP Unhas). Penelitian ini sebelumnya telah mendapatkan izin etik dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin dan dinyatakan lulus kelayakan etik dengan Surat Persetujuan Etik No.291/KEPK FKG-RSGMP UH/EE/X/2025.



2.10 Alur Penelitian



Gambar 8 Alur Penelitian





Optimized using
trial version
www.balesio.com



Optimized using
trial version
www.balesio.com