

**ESTIMASI JENIS KELAMIN BERDASARKAN PENGUKURAN
DIMENSI SINUS MAKSILARIS MENGGUNAKAN
Computed Tomography (CT) SCAN SINUS PARANASAL**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Diajukan oleh:

Alya Hasna Hunafa

30102100019

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2024

SKRIPSI
ESTIMASI JENIS KELAMIN BERDASARKAN PENGUKURAN DIMENSI
SINUS MAKSILARIS MENGGUNAKAN
***Computed Tomography (CT) SCAN* SINUS PARANASAL**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Alya Hasna Hunafa
30102100019

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Desember 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I


(dr. Dian Novitasari Sp.FM)

Anggota Tim Penguji


(Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF.,S.H)

Pembimbing II


(dr. Bakti Safarini, Sp.Rad(K))



(Prof. Dr. Siti Thomas Zulaikhah,
SKM, M.Kes)

Semarang, 30 Desember 2024

Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF., S.H

SURAT PERNYATAAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Alya Hasna Hunafa
NIM/ NIP : 30102100019
Judul Penelitian : ESTIMASI JENIS KELAMIN BERDASARKAN
PENGUKURAN DIMENSI SINUS MAKSILARIS
MENGUNAKAN COMPUTED TOMOGRAPHY(CT)
SCAN SINUS PARANASAL

Program Studi : S1 Kedokteran Umum
Fakultas / Asal Instansi : Kedokteran / Universitas Islam Sultan Agung

Dengan sesungguhnya menyatakan bahwa saya bersedia mematuhi semua prinsip yang tertuang dalam pedoman etik WHO 2011 dan CIOMS 2016. Apabila saya melanggar salah satu prinsip tersebut dan terdapat bukti adanya pemalsuan data, maka saya bersedia diberikansanksi sesuai dengankebijakandanaturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatiannya saya mengucapkan banyak terima kasih.

Semarang, 16 Oktober 2024

Yang Membuat



(Alya Hasna Hunafa)

PRAKATA

Alhamdulillah *rabbi* *lailamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT atas anugerah, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“ESTIMASI JENIS KELAMIN BERDASARKAN PENGUKURAN DIMENSI SINUS MAKSILARIS MENGGUNAKAN *Computed Tomography*(CT) SCAN SINUS PARANASAL”** ini dapat terselesaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penulis menyadari banyak keterbatasan dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr.dr Setyo Trisnadi, Sp. KF, SH. Selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. dr. Dian Novitasari, Sp. FM dan dr. Bakti Safarini, Sp. Rad(K), selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi.
3. Prof. Dr. Siti Thomas Zulaikhah , SKM., M.Kes dan Dr.dr Setyo Trisnadi, Sp. KF, SH selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Dr. dr. Suryani Yuliyanti M.Kes selaku dosen wali penulis yang telah meluangkan waktunya untuk mengarahkan penulis dan memberi motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Keluarga saya ayah, ibu, adik serta keempat adik bungsu saya Rumi, Kimi, Jiro dan Kuro yang selalu memberikan dukungan, nasehat dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Sahabat saya sejak SMA (Liana, Afa, Putu, Lady, Kayla, Virgi, dan Laudina) serta sahabat saya sejak awal perkuliahan (Kamila, Diffa, Fina dan Nanda) yang selalu memberikan dorongan dan motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Asisten Laboratorium Histologi yang senantiasa memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Departemen Radiologi Rumah Sakit Islam Sultan Agung dan semua pihak yang terlibat dan berjasa dalam membantu penelitian ini.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan. Besar harapan penulis skripsi ini agar dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca dalam mengembangkan ilmu kedokteran.

Semarang, Desember 2024

Alya Hasna Hunafa

INTISARI

Estimasi jenis kelamin merupakan langkah yang sangat penting dalam upaya identifikasi kasus forensik. Identifikasi personal akan mendapat hasil akurat jika didapatkan 100% keseluruhan rangka, namun hal ini tidak dapat dilakukan pada kasus kekerasan berat dan bencana alam. Oleh karena itu, dibutuhkan parameter identifikasi yang tidak mudah rusak dan sering ditemukan dalam keadaan utuh seperti sinus maksilaris yang melalui penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dimensi volume sinus maksilaris pada pria dan wanita.

Penelitian observasional analitik dengan rancangan Cross Sectional ini menggunakan total 33 sampel hasil CT scan Sinus paranasal dari 17 pria dan 16 wanita di Departemen radiologi RS Islam Sultan Agung Semarang periode Januari-Desember 2024 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan volume sinus maksilaris pada pria dan wanita, didapatkan nilai $p = 0.003$, dengan rerata volume sinus maksilaris pada pria adalah 20.67 mm^3 dan dimensi volume sinus maksilaris pada wanita adalah 16.92 mm^3 .

Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara sinus maksilaris pria dan wanita.

Kata Kunci : Estimasi jenis kelamin, dimensi volume sinus maksilaris

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN PENELITI.....	iii
PRAKATA.....	iv
INTISARI.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SINGKATAN	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Identifikasi Jenis Kelamin	6
2.1.1 Pengertian Identifikasi	6
2.1.2 Metode Identifikasi	6
2.1.3 Identifikasi Jenis Kelamin	7
2.2 Anatomi Sinus Maksilaris	10
2.3 Computed Tomography (CT) Scan Sinus Paranasal	13
2.3.1 Teknik Pemeriksaan	13
2.3.2 Kualitas Gambar <i>CT Scan</i> Sinus Paranasal	16
2.3.3 Gambaran Radiologi Sinus Maksilaris	18

2.3.4 Pengukuran Volume Sinus maksilaris.....	20
2.4 Identifikasi Jenis Kelamin dengan Sinus Maksilaris.....	23
2.5 Kerangka Teori	25
2.6 Kerangka Konsep	26
2.7 Hipotesis.....	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	27
3.2 Variabel dan Definisi Operasional.....	27
3.2.1 Variabel	27
3.2.2 Definisi Operasional	27
3.3 Populasi dan Sampel	28
3.3.1 Populasi Target.....	28
3.3.2 Populasi Terjangkau.....	28
3.3.3 Sampel	28
3.3.4. Kriteria Inklusi.....	28
3.3.5 Kriteria Eksklusi	29
3.3.6 Besar Sampel	29
3.4 Instrumen Penelitian.....	29
3.5 Cara Penelitian	29
3.5.1 Pengurusan izin dan <i>Ethical Clearance</i>	29
3.5.2 Pemilihan Subjek.....	29
3.5.3 Pengambilan data.....	30
3.5.4 Pengolahan data	30
3.5.5 Menyusun laporan penelitan.....	30
3.5.6 Menyusun publikasi penelitian	30
3.5.7 Pengukuran volume sinus maksilaris.....	30
3.6 Alur Penelitian	31
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.7.1 Tempat penelitian.....	32
3.7.2 Waktu Penelitian	32
3.8 Analisis Data.....	32

3.8.1 Uji Univariat	32
3.8.2 Uji Bivariat	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Penelitian.....	33
4.2 Pembahasan	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43



DAFTAR SINGKATAN

CBCT	: <i>Cone Beam Computed Tomography</i>
CT	: <i>Computed Tomography</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
SPN	: Sinus Paranasal



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan morfologi pada tengkorak yang digunakan dalam estimasi ..	9
Tabel 4.1 Uji Normalitas	34



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur tulang Pelvis A. pada wanita B. pada Pria	8
Gambar 2.2. (A) Arcus Zygomaticum pada pria (B) Arcus Zygomaticum Wanita. 9	
Gambar 2.3. (A) <i>Glabella</i> Wanita (B) <i>Glabella</i> Pria	9
Gambar 2.4. Sinus Paranasal.....	11
Gambar 2.5. Sinus maksila.....	11
Gambar 2.6. Perkembangan Sinus Maksila	12
Gambar 2.7. Hasil gambaran potongan axial	14
Gambar 2.8. Hasil gambaran potongan coronal	15
Gambar 2.9. Hasil gambaran potongan sagital	15
Gambar 2.10. Gambar pengukuran tinggi sinus maksilaris	21
Gambar 2.11. Gambar Pengukuran kedalaman sinus maksilaris (c) Kedalaman sinus maksila kanan (d) kedalaman sinus maksila kiri	22
Gambar 2.12. Gambar pengukuran lebar sinus maksila (E) Lebar sinus maksila kiri (F) lebar sinus maksila kanan.....	22
Gambar 2.13. Kerangka Teori.....	25
Gambar 2.14. Kerangka Konsep.....	26
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Flow Diagram.....	33
Gambar 4.2 Diagram rerata volume sinus maksilaris	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Mentah	43
Lampiran 2. Output SPSS	44
Lampiran 3. Ethical Clearance	45
Lampiran 4. Surat Selesai Penelitian	46



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geologis dan geografis Indonesia memiliki resiko bencana yang tinggi karena berada pada pertemuan empat lempeng utama yaitu Indo Australia, Eurasia, Filipina dan Pasifik. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan kenaikan frekuensi kejadian bencana di Indonesia yang meningkat setiap tahunnya (Yulianto et al., 2021). Badan Nasional Penanggulangan Bencana mencatat sepanjang tahun 2022 terjadi 3.531 kejadian bencana baik yang disebabkan karena faktor alam, non alam maupun manusia. Korban yang ditimbulkan akibat bencana alam yaitu 851 orang meninggal dunia, 46 orang hilang serta 8.726 jiwa luka-luka.

Salah satu bencana besar yang pernah terjadi di Indonesia adalah kecelakaan pesawat Lion Air JT610 dimana pada kecelakaan tersebut dari 189 korban, sebanyak 64 korban tidak teridentifikasi. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 36 tahun 2009 yang mengatur tentang kesehatan, memberikan perintah kepada pemerintah dan komunitas untuk melakukan upaya identifikasi korban bencana (Ismail & Syarifudin, 2020). Tujuan dilakukan identifikasi korban meninggal secara hukum dimaksudkan untuk memenuhi hak asasi manusia agar diketahui identitasnya supaya dapat dikembalikan kepada pihak keluarga dan dimakamkan secara layak sesuai agama kepercayaannya semasa hidup. Penentuan identitas merupakan suatu keharusan mengingat berbagai

kepentingan baik secara hukum, medis, dan sosial seperti dalam hal hak waris, status perkawinan, asuransi atau masalah hukum.

Identifikasi jenis kelamin sangat penting dalam menentukan identitas karena dapat mengurangi kemungkinan hingga setengahnya (Shepherd, 2019). Parameter yang sering digunakan dalam menentukan jenis kelamin diantaranya adalah tulang tengkorak, tulang panggul, foramen magnum, mandibula, tulang panjang, gigi geligi dan beberapa ciri khas lain (Murali et al., 2022). Pada kejadian bencana alam seringkali jenazah yang ditemukan sudah dalam kondisi rusak atau membusuk lanjut sehingga metode identifikasi menggunakan parameter yang sudah disebutkan diatas tidak dapat dilakukan, oleh karena itu dibutuhkan parameter lain yang dapat digunakan untuk estimasi jenis kelamin. Sinus maksila merupakan struktur yang kuat dan seringkali tetap utuh bahkan ketika tulang dan struktur lain rusak parah, membuat sinus maksila dapat dimanfaatkan untuk investigasi karakteristik yang berhubungan dengan jenis kelamin (Jaideepa et al., 2023). Berdasarkan pertimbangan struktur sinus yang kompleks *computed tomography* merupakan baku emas yang digunakan untuk memvisualisasikan anatomi dari sinus (Etemadi et al., 2017). Model tiga dimensi dari sinus maksila yang direkonstruksi dari *CT Scan* dapat menghasilkan pengukuran yang akurat dan dapat digunakan untuk estimasi jenis kelamin, karena secara signifikan sinus pria memiliki ukuran lebih lebar daripada wanita (Jeon et al., 2022). Hal tersebut sesuai dengan penelitian oleh (Christoloukas et al., 2023a) yang menyatakan bahwa sinus maksila memiliki ukuran yang bervariasi berhubungan dengan jenis kelamin. Namun, penelitian

lain menunjukkan bahwa tidak terdapat korelasi yang bermakna antara dimensi dan volume sinus maksila dengan jenis kelamin. Pada tahun 2020 (Gulec et al., 2020) melakukan penelitian guna mengetahui korelasi pengukuran volumetrik sinus maksila dan estimasi jenis kelamin dengan menggunakan model tiga dimensi hasil rekonstruksi CBCT di Turki yang dianalisis secara retrospektif menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan secara statistik antara jenis kelamin dan volume sinus maksilaris. Penelitian sebelumnya melakukan evaluasi terhadap pengukuran tiga dimensi sinus maksila yang bertujuan untuk menilai korelasi antara pengukuran parameter dengan parameter spesifik seperti jenis kelamin, usia, ras dan status gizi, pengukuran volumetrik sinus maksilaris tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara jenis kelamin maupun status nutrisi. Sehingga parameter ini tidak dianggap sebagai indikator yang dapat diandalkan untuk menentukan dimorfisme seksual (Barros et al., 2022).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas didapat kesimpulan bahwa studi yang mengkaji mengenai korelasi dimensi volume sinus maksila dengan jenis kelamin masih menunjukkan hasil yang berbeda-beda, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai korelasi dimensi sinus maksila dengan jenis kelamin. Pada penelitian ini dilakukan di RSI Sultan Agung Semarang dengan pertimbangan kemudahan akses peneliti dan ketersediaan data.

1.2 Rumusan Masalah

“Apakah terdapat perbedaan dimensi sinus maksilaris yang diukur menggunakan *Computed Tomography(CT) scan* Sinus Paranasal pada pria dan wanita?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dimensi sinus maksilaris yang diukur menggunakan *Computed Tomography(CT) scan* Sinus Paranasal pada pria dan wanita.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Untuk mengetahui dimensi sinus maksilaris pada wanita

1.3.2.2 Untuk mengetahui dimensi sinus maksilaris pada pria

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan memberikan informasi kepada pembaca serta penulis tentang peranan sinus maksilaris untuk mengidentifikasi jenis kelamin dengan menggunakan *Computed Tomography(CT) Scan Sinus Paranasal*.

Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya terutama di bidang forensik dan radiologi tentang peranan sinus maksilaris terhadap estimasi jenis kelamin.

1.4.2 Manfaat Praktis

Memberikan bukti ilmiah terkait penggunaan dimensi sinus maksila yang diukur menggunakan *Computed Tomography(CT) scan* Sinus Paranasal untuk estimasi jenis kelamin pada proses identifikasi jenazah.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Identifikasi Jenis Kelamin

2.1.1 Pengertian Identifikasi

Identifikasi dalam kedokteran forensik adalah upaya yang dilakukan agar membantu penyidik dalam menentukan identitas seseorang, baik dalam keadaan hidup maupun mati. Ketepatan identifikasi memegang beberapa peranan penting yang ditinjau dari beberapa aspek diantaranya aspek hukum pidana, aspek hukum perdata, aspek hukum administrasi, dan aspek sosial kemasyarakatan (Asmadi, 2019).

2.1.2 Metode Identifikasi

Metode identifikasi melibatkan perbandingan data antemortem dan data postmortem. Terdapat sembilan metode identifikasi yang dapat diterapkan yaitu metode visual, dokumen, properti, pakaian, medis, gigi, sidik jari, serologi, dan metode eksklusi. Pada keadaan dimana terdapat banyak korban seperti bencana alam untuk dapat menentukan identitas korban diperlukan dua kriteria atau metode yang harus terpenuhi sebagai contoh identifikasi primer dilihat dari profil gigi, sidik jari dan DNA sedangkan identifikasi sekunder dilihat pakaian, identitas khusus seperti tato, tahi lalat, jenis kelamin, dan lain lain (Parinduri, 2022).

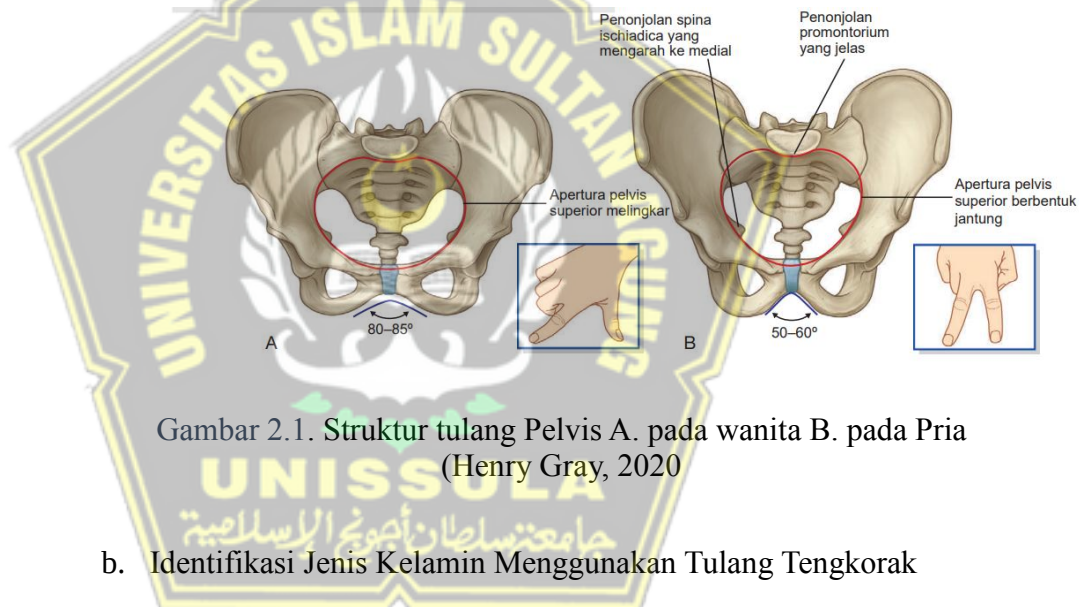
2.1.3 Identifikasi Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan pilar fundamental dari profil biologis, jika jenis kelamin tidak dapat diidentifikasi dengan benar maka individu mungkin juga tidak dapat diidentifikasi. Meskipun DNA secara luas dapat memberikan informasi mengenai kromosom sex, namun waktu tunggu yang dibutuhkan cenderung lama sehingga mengharuskan estimasi jenis kelamin secara antropologis. Jenis kelamin adalah karakterisasi biologis spesies yang bereproduksi secara seksual berdasarkan peran dan atribut dalam bereproduksi. Karakteristik genetik bervariasi sesuai dengan perbedaan fungsional jenis kelamin yang tergambar dalam jaringan tubuh. Dari generasi ke generasi pria cenderung menunjukkan perawakan yang lebih besar, tengkorak dan fitur wajah yang lebih kuat dibanding Wanita (Krista E. Latham et al., 2018). Tulang panggul diikuti oleh tulang tengkorak dan tulang panjang telah dilaporkan sebagai bagian tubuh yang paling bisa diandalkan dalam estimasi jenis kelamin pada dewasa dengan menggunakan pendekatan metrik atau nonmetrik (Krishan et al., 2016).

a. Identifikasi Jenis Kelamin Menggunakan Tulang Panggul

Tulang panggul menunjukkan serangkaian perbedaan dimorfik secara seksual seiring dengan pertumbuhan individu menjadi dewasa (Baca et al., 2022). Perbedaannya meliputi apertura pelvis superior pada wanita berbentuk lebih membulat karena promontorium yang kurang jelas dan ala sacralis yang

lebih luas dibanding appertura pelvis superior pada pria yang berbentuk hati. Sudut arcus pubis yang dibentuk oleh dua rami ossis pubis lebih besar pada wanita ($80^{\circ} - 85^{\circ}$) dibandingkan pada pria ($50^{\circ} - 60^{\circ}$). Pada umumnya spina ischiadica tidak terlalu menonjol jauh ke medial, ke dalam cavitas pelvis pada wanita sebagaimana pada pria. Hal ini sebagian besar didasarkan pada kemampuan fisiologis wanita untuk melahirkan (Henry Gray, 2020).



Gambar 2.1. Struktur tulang Pelvis A. pada wanita B. pada Pria (Henry Gray, 2020)

b. Identifikasi Jenis Kelamin Menggunakan Tulang Tengkorak

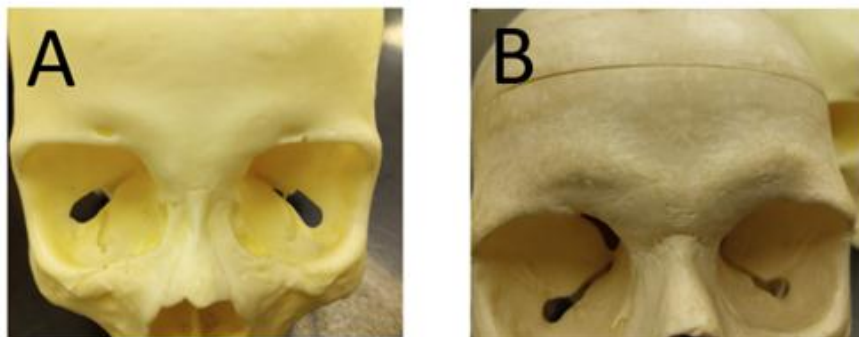
Laki laki rata rata memiliki ukuran tulang tengkorak yang lebih besar daripada wanita, namun perbedaan morfologi tengkorak pria dan wanita tidak hanya soal ukuran saja tetapi cenderung berhubungan dengan fitur (Milella et al., 2021). Berikut merupakan perbedaan morfologi pada tengkorak yang sering digunakan dalam estimasi jenis kelamin :

Tabel 2.1 Perbedaan morfologi pada tengkorak yang digunakan dalam estimasi
(Beschiu et al., 2022)

Struktur	Pria	Wanita
Secara keseluruhan	Memiliki ukuran lebih besar	Memiliki ukuran lebih kecil
Protuberantia occipitalis	Lebih menonjol	Lebih bulat dan lebih halus
Glabella	Lebih menonjol	Permukaanya lebih halus
Processus mastoideus	Lebih besar	Lebih kecil
Margin supraorbital	Lebih bulat dan tebal	Lebih tajam dan lebih tipis
Palatum	Lebih lebar	Terlihat lebih dangkal
Processus zygomaticum	Lebih menonjol	Lebih tipis
Mandibula	Berbentuk kotak dan lebar	Berbentuk huruf V dan lebih sempit



Gambar 2.2. (A) Arcus Zygomaticum pada pria (B) Arcus Zygomaticum Wanita (Milella et al., 2021)



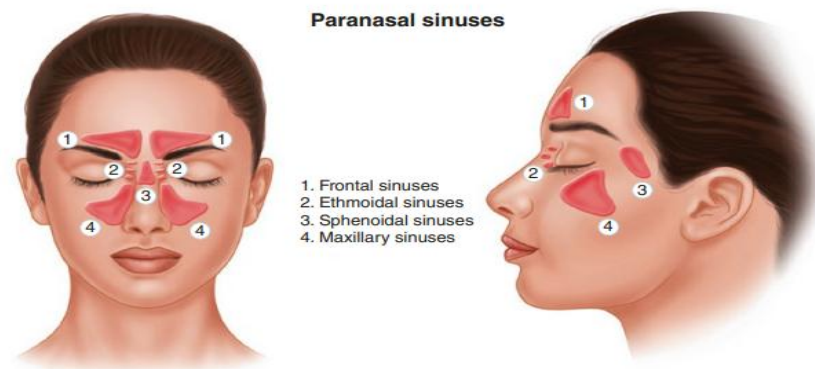
Gambar 2.3. (A) *Glabella* Wanita (B) *Glabella* Pria (Milella et al., 2021)

c. Identifikasi jenis kelamin dengan analisis metriks

Analisis metriks juga dapat digunakan dalam estimasi jenis kelamin. Pengukuran dapat diambil dari setiap bagian tubuh yang berkontribusi dalam perkiraan jenis kelamin melalui pendekatan statistik. Pendekatan ini meliputi pendekatan multivariat yang menggabungkan pengukuran dari berbagai elemen kerangka dan pendekatan univariat dengan mempertimbangkan pengukuran tunggal. Tulang Panjang dianggap memiliki keakuratan yang paling tinggi pada analisis metriks (Baca et al., 2022).

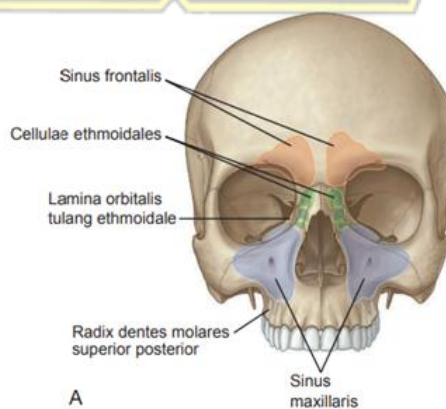
2.2 Anatomi Sinus Maksilaris

Terdapat 4 sinus paranasal yaitu sinus frontalis, sinus ethmoidalis, sinus maxillaris dan sinus sphenoid. Penamaan sinus berdasarkan tulang dimana sinus berada. Sinus paranasal berkembang sebagai pertumbuhan keluar dari cavitas nasi dan mengikis tulang disekitarnya. Strukturnya dilapisi epitel respiratori yaitu epitel kolumnar pseudokompleks bersilia. Sinus ini berfungsi untuk meringankan tulang tengkorak, menghangatkan dan melembabkan udara, menambah resonansi suara, serta pergerakan silia membantu drainase mucus sinus paranasal (Ronner, 2022).



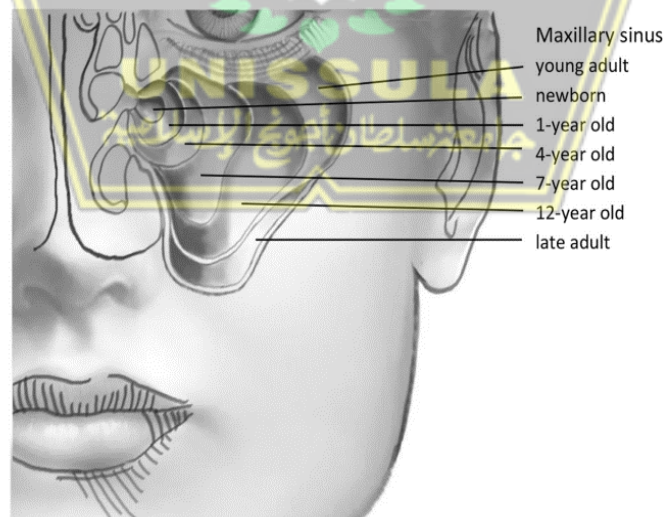
Gambar 2.4. Sinus Paranasal (Iwanaga et al., 2019)

Sinus maksilaris merupakan sinus paranasal terbesar dan mengisi penuh *corpus maxillae*. Sinus maksila berbentuk pyramidalis dengan apex mengarah ke lateral dan basis di profunda dari dinding lateral cavum nasi yang berdekatan. Dinding medialnya dibentuk oleh maxilla, dan oleh bagian bagian concha nasalis inferior *os. Palatinum* yang berada di atas hiatus maxillaris. Bukaan sinus berada di dekat puncak basis, di dalam pusat hiatus semilunaris, yang membuat suatu saluran pada dinding lateral meatus nasi media (Richard L. Drake et al., 2012).



Gambar 2.5. Sinus maksila (Ronner, 2022)

Sinus maksilla merupakan sinus paranasal pertama yang terbentuk, pembentukannya dimulai pada bulan gestational ketiga. Pada minggu ke 11-12, infundibulum etmoid primordial mulai berkembang ke arah lateral ke prosessus uncinatus, dari sini saluran terbentuk secara infero lateral menuju ke maksilla yang membentuk premodial sinus maksilaris. Kemudian mulai berkembang secara progresif mulai dari *nasal capsule* dan meluas ke maksilla. Morfologi sinus berubah ubah seiring bertambahnya usia. Jika dilihat dari sisi anterior bentuk paling umumnya adalah persegi panjang saat usia 1-3 tahun, berbentuk segitiga saat usia 4-12 tahun dan segitiga terbalik saat usia diatas 13 tahun. Dari sisi lateral, sinus maksila tampak berbentuk segi empat pada semua kelompok usia. Morfologi dinding inferior pada sisi lateral nampak berbeda-beda karena dipengaruhi erupsi gigi. Umumnya pertumbuhan sinus maksilaris simetris pada masa anak-anak (Lee et al., 2022).



Gambar 2.6. Perkembangan Sinus Maksila(Asan et al., 2022)

2.3 Computed Tomography (CT) Scan Sinus Paranasal

Computed Tomography (CT) scan sinus paranasal adalah pemeriksaan radiologi untuk mendapat gambaran irisan dari sinus paranasal baik secara aksial maupun coronal. *Computed Tomography(CT) scan* memberi tampilan yang baik dari sinus dapat menilai opasitas, penyebab dan jenis kelainan sinus (Murphy & Macori, 2021).

2.3.1 Teknik Pemeriksaan

a. Persiapan Pasien

Pada pasien CT Scan sinus paranasal tanpa media kontras tidak diperlukan persiapan khusus. Pasien diminta melepas benda yang dapat mengganggu hasil gambaran saat proses scanning. Selanjutnya komunikasikan dengan pasien mengenai prosedur pemeriksaan agar pasien nyaman dan mengurangi pergerakan sehingga dapat menghasilkan kualitas gambar yang baik (Nada Nabilah et al., 2023).

b. Persiapan Alat

- 1) Pesawat CT Scan
- 2) Bantal
- 3) Alat fiksasi kepala

c. Prosedur Pemeriksaan CT Scan Sinus Paranasal

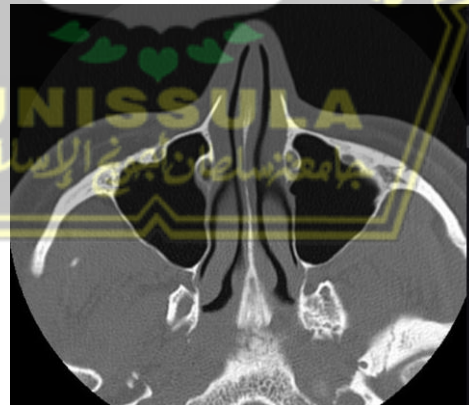
- 1) Pasien diposisikan *supine* di atas meja pemeriksaan dengan posisi kepala *head first*.

- 2) Posisi kepala diatas headrest, atur *Mid Sagital Plane* dan *Mid Coronal Plane* pada tubuh simetris.
- 3) Atur sentrasi pada batas atas objek yaitu *Os. Frontalis*.
- 4) Letakkan kedua tangan disamping tubuh (Nada Nabilah *et al.*, 2023).

d. Hasil Gambar

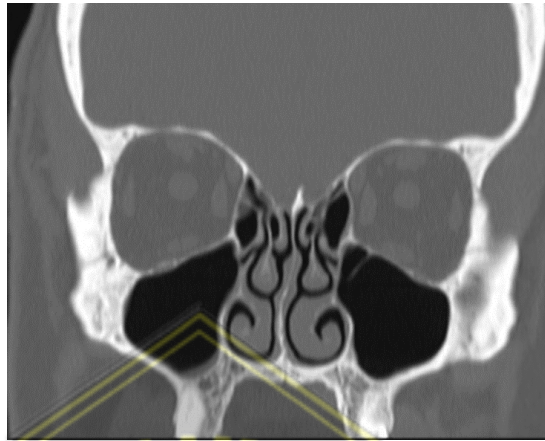
Rekonstruksi gambaran dengan menggunakan beberapa parameter, salah satunya *slice thickness*, biasanya untuk pemeriksaan CT Scan Sinus Paranasal menggunakan 2mm - 3mm (Gunbey *et al.*, 2020). Adapun gambaran yang dihasilkan berupa potongan axial, sagital dan coronal :

- 1) Hasil Gambaran potongan axial didapat dari hasil rekonstruksi potongan sagital atau coronal.



Gambar 2.7. Hasil gambaran potongan axial (Murphy & Macori, 2021)

- 2) Hasil Gambaran potongan coronal didapat dari hasil rekonstruksi potongan sagital.



Gambar 2.8. Hasil gambaran potongan coronal (*Murphy & Macori, 2021*)

- 3) Hasil potongan sagittal didapat dari hasil rekonstruksi potongan coronal (Lois Romans, 2018).



Gambar 2.9. Hasil gambaran potongan sagittal (*Murphy & Macori, 2021*)

2.3.2 Kualitas Gambar *CT Scan* Sinus Paranasal

Parameter pada *CT Scan* agar dapat menampilkan output gambar yang maksimal

a. *Slice thickness*

Slice thickness adalah tebalnya irisan dari objek yang diperiksa. Ukuran yang tebal akan menghasilkan gambar dengan detail rendah sebaliknya dengan *slice thickness* kecil akan menghasilkan detail yang tinggi. Jika ketebalan meninggi akan menimbulkan artefak yang dapat mengganggu saat dilakukan interpretasi dan jika terlalu tipis *noise* akan meningkat selain itu semakin tipis irisan dosis radiasi juga semakin tinggi dan berlaku sebaliknya

b. *Range*

Perpaduan kombinasi dari beberapa *slice thickness* dengan ketebalan irisan berbeda pada masing masing *range* tetapi masih dalam satu volume investigasi

c. Volume investigasi

Volume investigasi merupakan keseluruhan lapangan dari objek yang diperiksa.

d. Faktor eksposisi

Hal-hal yang berpengaruh terhadap faktor eksposisi antara lain tegangan tabung (kV), arus tabung (mA) dan waktu eksposisi (detik).

e. *Field of View (FOV)*

FOV adalah diameter maksimal pada gambar yang akan direkonstruksi, besarnya bervariasi biasanya pada rentang 12-50 cm. FOV yang kecil dapat meningkatkan resolusi gambar.

f. *Gantry tilt*

Gantry tilt adalah sudut yang dibentuk antara bidang vertikal dengan *gantry*.

g. Rekonstruksi matriks

Deretan baris dan kolom dari *pixel* dalam proses rekonstruksi gambar.

h. Algoritma rekonstruksi

Prosedur matematis yang digunakan dalam merekonstruksi gambar. Semakin tinggi resolusi algoritma yang dipilih maka semakin tinggi resolusi gambar yang dihasilkan

i. *Window level*

Nilai Tengah dari *window level* yang digunakan untuk penampilan gambar. Nilainya dipilih bergantung pada karakteristik

perlemahan dari struktur objek yang diperiksa. Window level menentukan densitas yang dihasilkan

j. CT Number

Angka yang digunakan untuk menentukan relative keefisien penyerapan untuk setiap *pixel* jaringan di dalam bayangan dibanding dengan koefisien penyerapan air.

2.3.3 Gambaran Radiologi Sinus Maksilaris

2.3.2.1 Mukosa

Mukosa normal sinus maksilaris umumnya tervisualisasi sebagai lapisan tipis jaringan ikat longgar atau *signal layer* di bagian dalam permukaan dinding sinus. Secara histologis, dari luar ke dalam sinus maksila terdiri dari periosteum yang dibawahnya terdapat lamina propria sangat vaskuler dan dilapisi epitel kolumnar pseudokompleks bersilia. Ketebalan mukosa akan berkurang dari anterior ke posterior. Normalnya pria memiliki mukosa yang lebih tebal daripada wanita (Momin et al., 2021).

2.3.1.2 Osseus

Sinus maksila merupakan rongga berbentuk piramida dengan dasar berdekatan dengan cavitas nasi dan apex mengarah ke zygoma. Sinus ini memiliki beberapa resesesus diantaranya resesus alveolar yang mengarah ke

inferior, reses zygomatic yang mengarah ke lateral dan reses palatina yang merupakan perpanjangan dari reses alveolar (Whyte & Boeddinghaus, 2019). Ada enam dinding sinus maksilaris yaitu dinding superior, anterior, lateral, medial, posterior dan anterior.

a. Dinding superior

Dinding superior membentuk sebagian besar lantai orbital, memisahkan cavum orbita dengan sinus maksilaris. Di dalamnya terdapat arteri infra orbital dan saraf cabang dari nervus trigeminus.

b. Dinding anterior

Dinding anterior terbentuk dari permukaan fasial dari maksila dengan tiga *landmark* yang dapat diidentifikasi dengan jelas yaitu *canine fossa*, foramen infraorbital dan *infraorbital groove*.

c. Dinding posterior

Dinding posterior berukuran lebih sempit dan berhubungan dengan beberapa cabang arteri maksilaris, vena serta percabangan nervus trigeminus.

d. Dinding Lateral

Menghadap posterolateral ke arah fossa intratemporal dan bersebelahan dengan *alveolar ridges*.

e. Dinding medial

Membentuk sisi lateral dari cavum nasi yang memisahkan sinus maksila dengan rongga hidung.

f. Dinding inferior

Dinding inferior merupakan struktur yang menyusun lantai dari sinus terbentuk dari processus alveolaris dan prosessus palatina terletak di bawah rongga hidung. Lantai sinus dipisahkan dari gigi molar oleh selapis tipis tulang kompak (Iwanaga et al., 2019).

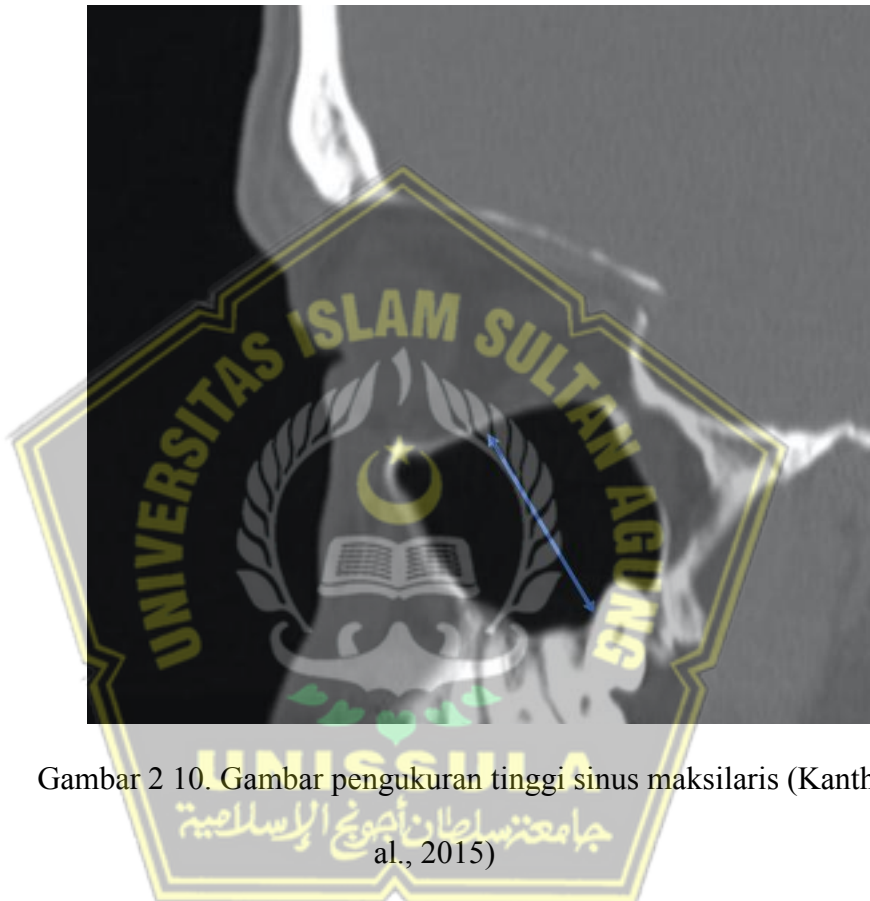
2.3.4 Pengukuran Volume Sinus maksilaris

Pengukuran volume sinus maksila diukur pada hasil gambaran tiga dimensi yang diukur menggunakan CT Scan SPN pada proyeksi aksial maupun coronal dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Volume} = (\text{Panjang} \times \text{Lebar} \times \text{Tinggi} \times 0.5)$$

a. Pengukuran tinggi sinus maksilaris

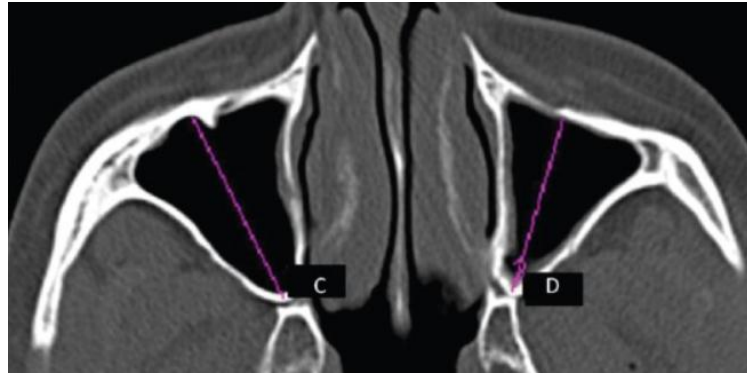
Pengukuran tinggi sinus maksila didapat dengan mengukur diameter maksimal craniocaudal sinus maksila kanan dan kiri pada gambaran sagital CT Scan.



Gambar 2 10. Gambar pengukuran tinggi sinus maksilaris (Kanthem et al., 2015)

b. Pengukuran panjang sinus maksilaris

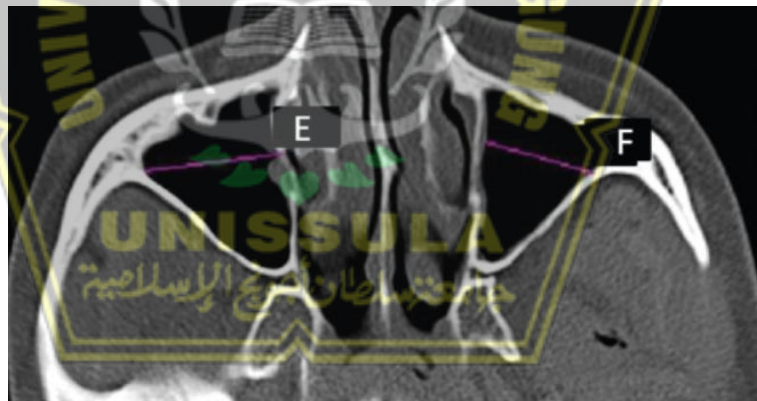
Pengukuran panjang sinus maksila didapat dengan mengukur diameter anteroposterior maksimal sinus maksila kanan dan kiri pada proyeksi coronal.



Gambar 2.11. Gambar Pengukuran kedalaman sinus maksilaris (c) Kedalaman sinus maksila kanan (d) kedalaman sinus maksila kiri (Kanthem et al., 2015)

c. Pengukuran lebar sinus maksilaris

Lebar sinus maksilaris didapatkan berdasarkan pengukuran lebar maksimal sinus maksila pada proyeksi coronal (Kanthem et al., 2015).



Gambar 2.12. Gambar pengukuran lebar sinus maksila (E) Lebar sinus maksila kiri (F) lebar sinus maksila kanan (Kanthem et al., 2015)

2.4 Identifikasi Jenis Kelamin dengan Sinus Maksilaris

Identifikasi jenis kelamin merupakan langkah pertama dalam identifikasi personal (Shepherd, 2019). Tulang panggul, vertebra dan tulang tengkorak merupakan struktur yang telah lama digunakan untuk identifikasi jenis kelamin, namun pada kasus kriminal berat atau bencana alam tulang tersebut akan mengalami banyak perubahan postmortem sehingga dibutuhkan struktur lain yang dapat digunakan untuk identifikasi jenis kelamin (Mello-Gentil & Souza-Mello, 2022). Namun terdapat beberapa limitasi terkait penggunaan sinus maksilaris sebagai parameter jenis kelamin diantaranya :

a. Variasi Ukuran dan Bentuk

Terdapat perbedaan variasi sinus dan bentuk pada setiap individu yang bergantung pada usia, status kesehatan dan genetik (Asan et al., 2022).

b. Perubahan Usia

Perkembangan sinus maksilaris dapat mempengaruhi reabilitasnya sebagai indikator jenis kelamin terutama pada anak-anak dan pada orangtua (Lee et al., 2022).

c. Perbedaan Etnis

Ukuran dan bentuk sinus maksilaris dapat bervariasi antara populasi atau etnis yang berbeda. Artinya, metode yang digunakan untuk satu populasi mungkin tidak dapat diterapkan langsung pada populasi lainnya (Whyte & Boeddinghaus, 2019).

d. Ketidaklengkapan Kerangka

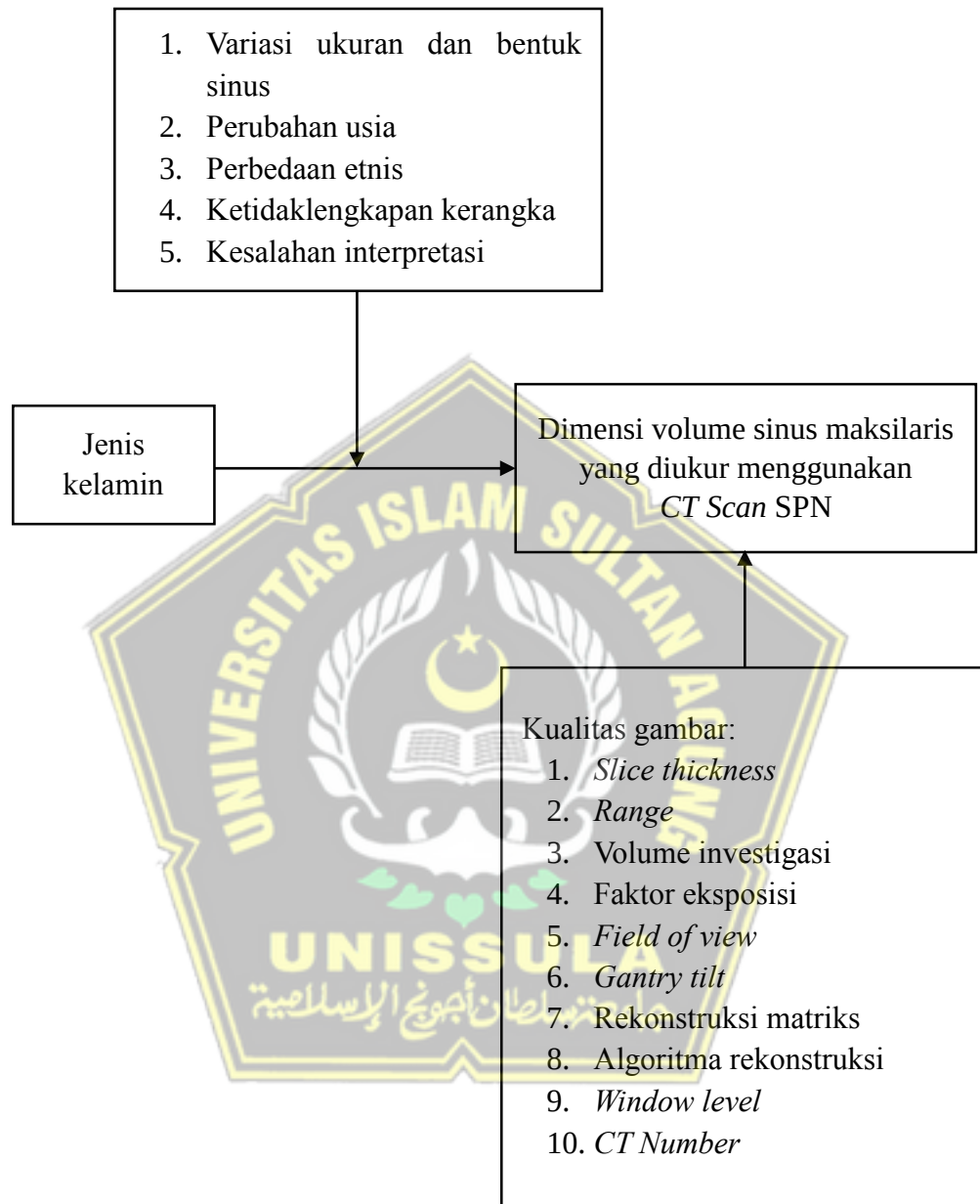
Dalam kasus forensik, kerangka yang ditemukan mungkin sudah rusak atau terfragmentasi sehingga sulit mendapatkan morfologi sinus yang baik (Robles et al., 2024).

e. Kesalahan Interpretasi

Penilaian morfologi sinus maksilaris dapat bervariasi bergantung pada ekspertise, sehingga menyebabkan ketidakkonsistenan dalam temuan ("Body Identification Guidelines," 1994).

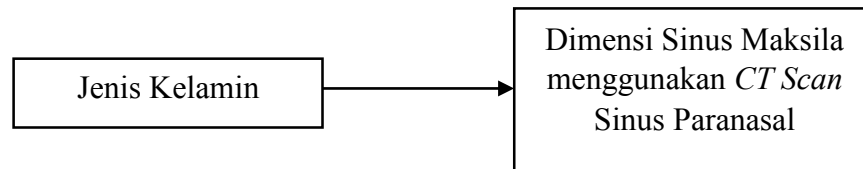


2.5 Kerangka Teori



Gambar 2.13. Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2.14. Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

Terdapat pengaruh pengukuran dimensi sinus maksilaris yang diukur menggunakan *Computed Tomography(CT) scan* Sinus Paranasal terhadap estimasi jenis kelamin



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional dengan rancangan penelitian *cross-sectional*.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel

3.2.1.1 Variabel Bebas

Jenis kelamin.

3.2.1.2 Variabel Tergantung

Dimensi volume sinus maksilaris

3.2.2 Definisi Operasional

3.2.2.1 Jenis Kelamin

Merupakan jenis kelamin pasien yang dilakukan pemeriksaan *CT Scan* sinus paranasal di Departemen Radiologi Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang berupa pria atau wanita.

Skala data : nominal

3.2.2.2 Dimensi volume sinus maksilaris

Dimensi volume sinus maksilaris merupakan hasil perhitungan volume sinus maksilaris yang dihitung dalam satuan cm^3 dengan menggunakan rumus :

$$\text{Volume} = (\text{tinggi} \times \text{kedalaman} \times \text{lebar}) \times 0.5$$

- a. Tinggi sinus maksilaris diukur pada proyeksi aksial dengan mengukur diameter maksimal craniocaudal sinus yang dihitung dalam satuan cm.
- b. Kedalaman sinus maksilaris diukur pada proyeksi coronal dengan mengukur diameter maksimal anteroposterior sinus yang dihitung dalam satuan cm
- c. Lebar sinus maksilaris diukur pada proyeksi coronal dengan mengukur lebar maksimal sinus yang dihitung dalam satuan cm.

Skala data : Rasio

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Target

Semua pasien yang dilakukan pemeriksaan *CT Scan* SPN.

3.3.2 Populasi Terjangkau

Semua pasien yang dilakukan pemeriksaan *CT Scan* SPN di Departemen Radiologi Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang bulan Januari 2023-Desember 2023.

3.3.3 Sampel

Seluruh hasil pemeriksaan *CT Scan* SPN di Departemen Radiologi Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang bulan Januari 2023-Desember 2023 yang memenuhi kualifikasi penelitian.

3.3.4. Kriteria Inklusi

- a. Hasil *CT Scan* SPN pasien usia 20-40 tahun.
- b. Dengan kualitas gambar baik
- c. Rongga sinus maksilaris kanan dan kiri tergambar dengan baik.

3.3.5 Kriteria Eksklusi

Terdapat lesi atau temuan patologis mayor dari sinus maksilaris yang mengganggu pengukuran dimensi volume sinus.

3.3.6 Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini menggunakan seluruh hasil *CT Scan* SPN pasien yang dilakukan pemeriksaan *CT Scan* SPN di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang pada periode Januari 2023-Desember 2023.

3.4 Instrumen Penelitian

Hasil *CT Scan* SPN pasien yang dilakukan pemeriksaan *CT Scan* SPN di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang bulan Januari - Desember 2023.

3.5 Cara Penelitian

3.5.1 Pengurusan izin dan *Ethical Clearance*

Pengurusan izin dilakukan dengan mengajukan surat izin kepada pihak Rumah Sakit Sultan Agung Semarang serta menyerahkan surat izin penelitian kepada Departemen Radiologi Rumah Sakit Sultan Agung Semarang.

3.5.2 Pemilihan Subjek

Subjek yang dipilih adalah pasien yang sesuai dengan kriteria inklusi.

3.5.3 Pengambilan data

Data diambil dari arsip hasil pemeriksaan *CT Scan* SPN yang dilakukan di Departemen Radiologi Rumah Sakit Sultan Agung Semarang.

3.5.4 Pengolahan data

Data yang didapat selanjutnya diolah menggunakan SPSS versi 27.

3.5.5 Menyusun laporan penelitian

Laporan penelitian dilengkapi dengan hasil dan pembahasan berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan.

3.5.6 Menyusun publikasi penelitian

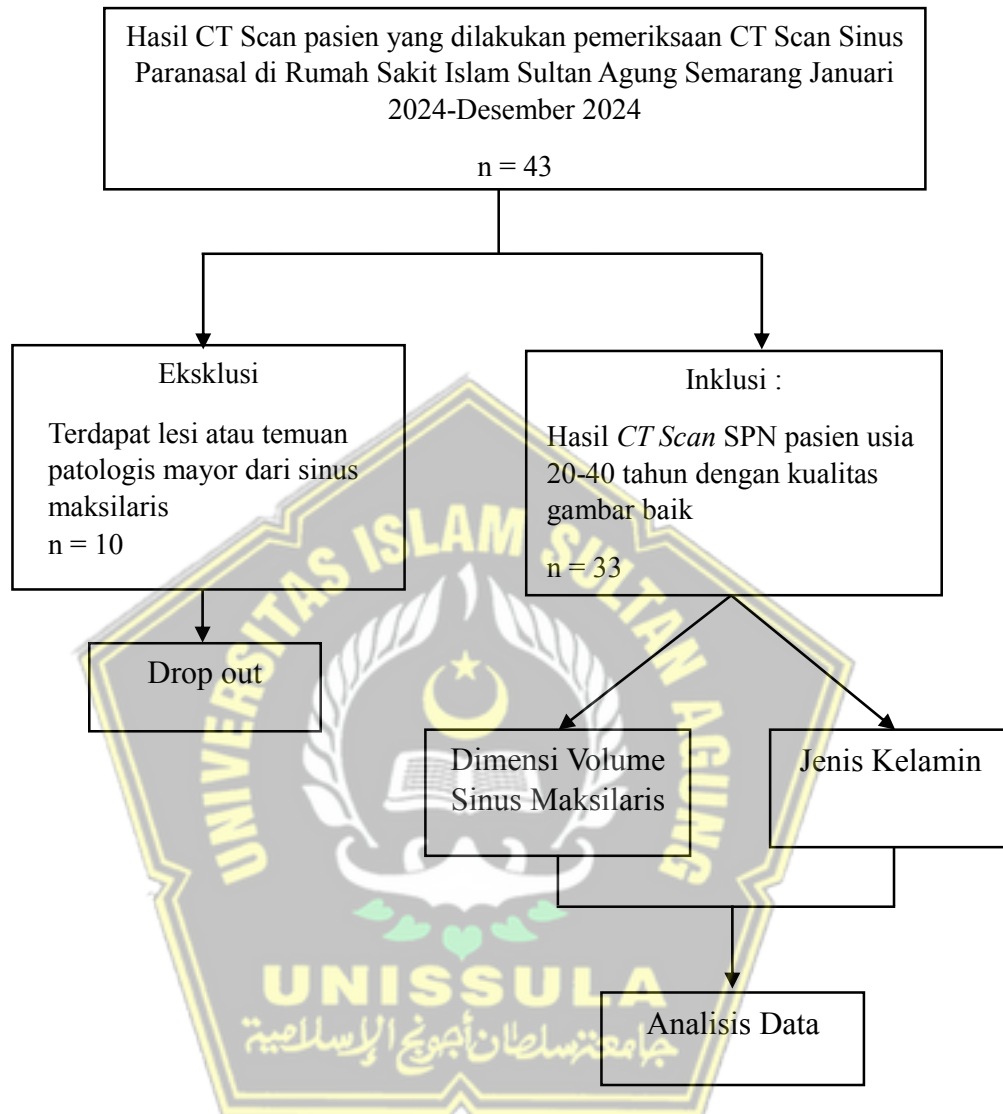
Laporan penelitian yang selesai disusun dan telah melewati tahap *review* akan dipublikasikan.

3.5.7 Pengukuran volume sinus maksilaris

$\text{Volume} = (\text{tinggi} \times \text{kedalaman} \times \text{lebar}) \times 0.5$

1. Tinggi sinus maksilaris diukur pada proyeksi sagital dengan mengukur diameter maksimal craniocaudal sinus kanan dan kiri.
2. Kedalaman sinus maksilaris diukur pada proyeksi coronal dengan mengukur diameter maksimal anteroposterior sinus kanan dan kiri
3. Lebar sinus maksilaris diukur pada proyeksi coronal dengan mengukur lebar maksimal sinus kanan dan kiri.

3.6 Alur Penelitian



Gambar 3.15 Alur Penelitian

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian

3.7.1 Tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang

3.7.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli - September tahun 2024.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Uji Univariat

Uji univariat digunakan untuk mengetahui karakteristik pada sampel yang meliputi data jenis kelamin, volume sinus maksilaris, tinggi sinus maksilaris kedalaman sinus maksilaris dan lebar sinus maksilaris. Data dibuat dalam bentuk tabel berdasarkan data yang didapat dari rekam medis untuk memudahkan proses analisis data.

3.8.2 Uji Bivariat

Skala data variabel jenis kelamin adalah nominal dan skala data variabel dimensi volume sinus maksilaris adalah rasio, terdapat dua kelompok tidak berpasangan, sehingga dilakukan uji parametrik pada distribusi data normal. Uji normalitas data dilakukan dengan uji *Kolmogorov Smirnov* karena jumlah sampel penelitian ini sebanyak 33 sampel (>30). Berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan data normal dilanjutkan Uji *Independent T test*.

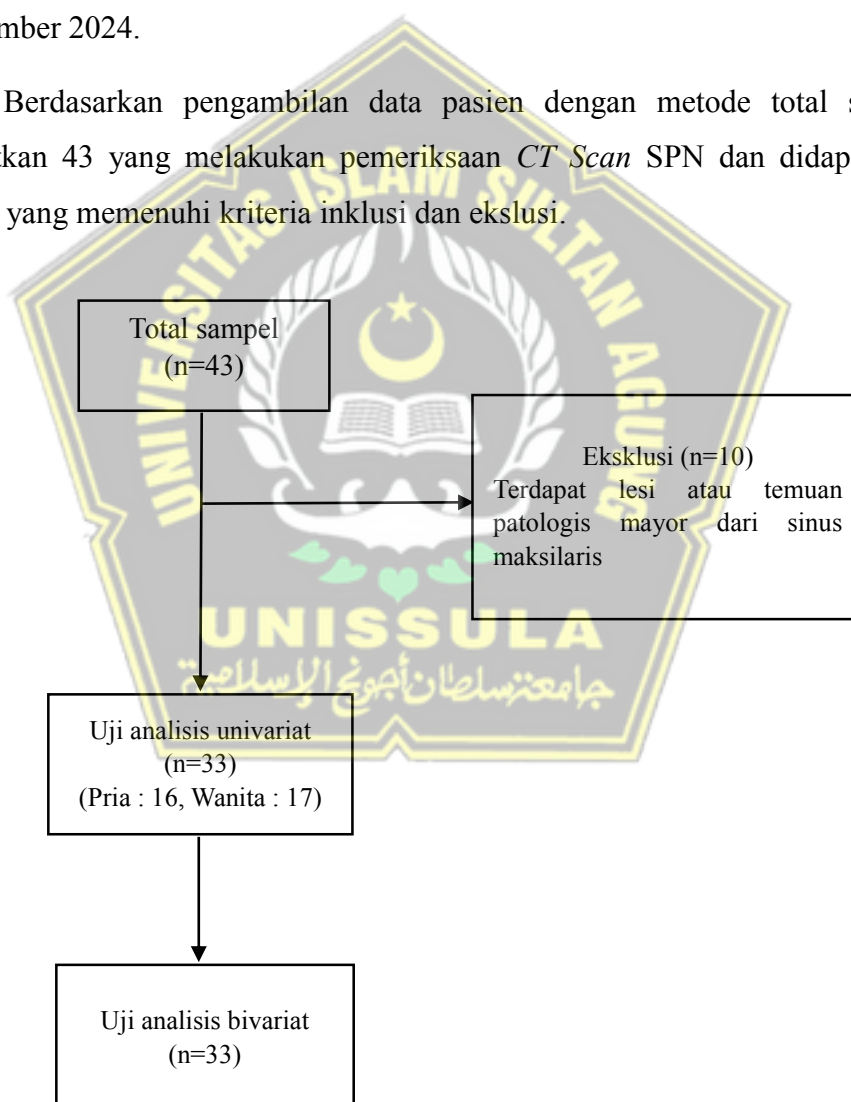
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian mengenai hubungan dimensi volume sinus maksilaris dengan estimasi jenis kelamin yang dilakukan di Departemen Radiologi Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang menggunakan hasil *CT Scan* SPN pasien periode Januari – Desember 2024.

Berdasarkan pengambilan data pasien dengan metode total sampling didapatkan 43 yang melakukan pemeriksaan *CT Scan* SPN dan didapatkan 33 sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.



Gambar 4.16 *Flow Diagram*

Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov Smirnov Z* menunjukkan bahwa sebaran data volume sinus maksilaris adalah normal ($p > 0,05$).

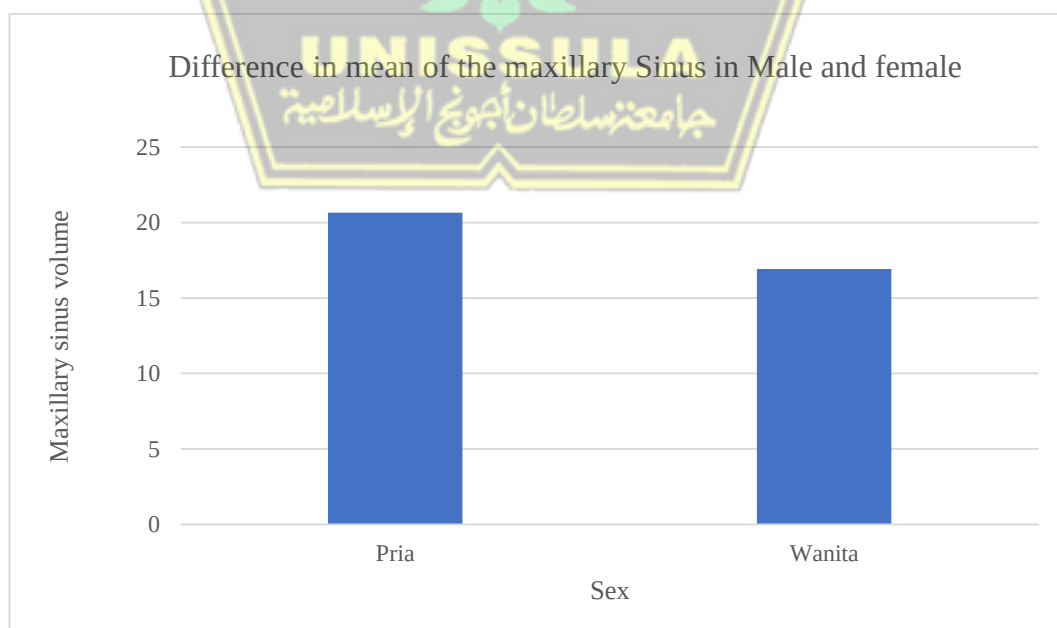
Berdasarkan data yang bersifat normal, uji parametrik *t sample independent t test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan dimensi volume sinus maksilaris pria dan wanita untuk estimasi jenis kelamin.

Tabel 4.1 Uji Normalitas

	Laki-Laki			Perempuan		
	Nilai Sig	Rerata	Distribusi	Nilai Sig	Rerata	Distribusi
Volume	0.12	20,67 cm ³	Normal	0.12	16,7 cm ³	Normal

Pada output *Group Statistics*, rerata volume sinus maksilaris pada pria yaitu 20,67 cm³. Angka ini jauh lebih besar daripada rerata volume sinus maksilaris pada wanita yaitu 16,92 mm³. Data ditampilkan pada tabel 4.1.

Difference in mean the of maxillary sinus in men and women



Gambar 4.17 Diagram rerata volume sinus maksilaris

Hasil uji *t-test independent* terhadap volume sinus maksilaris dan jenis kelamin menunjukkan nilai $p = 0,003$ yang mana nilainya lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dimensi volume sinus maksilaris pada pria dan wanita.

4.2 Pembahasan

Estimasi jenis kelamin merupakan salah satu langkah yang penting dalam proses identifikasi personal karena dapat menemukan 50% probabilitas identitas individu dan bisa mempengaruhi metode pemeriksaan lainnya seperti estimasi usia dan tinggi badan (Shepherd, 2019). Identifikasi personal akan mendapat hasil akurat jika tersedia 100% keseluruhan rangka, namun angka yang tersedia biasanya tidak utuh dan rusak sehingga penting untuk menetapkan metode untuk estimasi jenis kelamin. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pelvis merupakan indikator estimasi jenis kelamin yang paling dapat diandalkan dan tulang tengkorak dapat menjadi pilihan kedua (“Body Identification Guidelines,” 1994). Namun, tidak semua kasus forensik tersedia kerangka yang utuh seperti pada kasus kekerasan berat dan bencana alam. Oleh karena itu, dibutuhkan parameter identifikasi yang tidak mudah rusak dan sering ditemukan dalam keadaan utuh misalnya sinus maksilaris (Christoloukas et al., 2023). Mengingat struktur sinus yang rumit, *Computed Tomography(CT)-Scan* merupakan *gold standard* modalitas pencitraan sinus. Hasil CT Scan memberikan penilaian yang akurat terhadap sinus paranasal dan tulang kraniofasial sehingga pengukuran CT Scan pada sinus maksilaris dapat mendukung estimasi jenis kelamin (Beschiu et al., 2022).

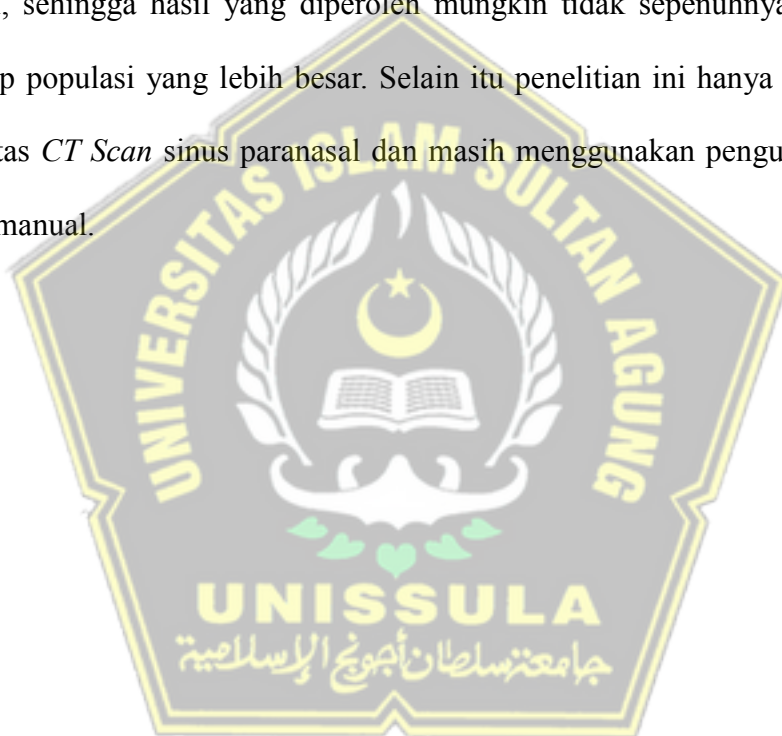
Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan dimensi volume sinus maksila untuk estimasi jenis kelamin. Studi sebelumnya oleh Uthman et.al juga telah meneliti berbagai pengukuran sinus maksilaris termasuk panjang, lebar, dan tinggi untuk menentukan keakuratannya termasuk untuk estimasi jenis kelamin. Dimensi volume sinus maksilaris dapat dipengaruhi oleh kelainan genetik, kondisi pasca infeksi dan usia. Oleh karena itu, pasien dengan usia <20 tahun dan >60 tahun serta pasien dengan kelainan sinus tidak diikutsertakan dalam penelitian ini(Jaideepa et al., 2023).

Data penelitian ini menunjukkan, rerata volume sinus maksilaris pada pria yaitu 20,67 cm³ Angka ini jauh lebih besar daripada rerata volume sinus maksilaris pada wanita yaitu 16,92 cm³. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh Wuu, *et al* yang menunjukkan rerata volume sinus maksilaris pada pria 19,78 cm³ dan pada wanita 15.55 cm³. Penelitian serupa oleh Raduleco, *et al* juga mendapatkan hasil pengukuran volume sinus maksilaris pada pria adalah 16,73 cm³ dan volume sinus maksilaris pada wanita adalah 12,48 cm³.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan volume yang signifikan antara pria dan wanita sesuai dengan(Kanthem et al., 2015)yang meneliti tentang estimasi jenis kelamin dari pengukuran sinus maksilaris, Tingkat akurasinya adalah 79%. Selain itu studi yang dilakukan di Eropa menunjukkan bahwa sinus maksilaris pria lebih besar dimensinya dibanding sinus maksilaris wanita(Aktuna Belgin et al., 2019).

Pada tahun 2013 (Vidya *et al.*) melakukan penelitian pada 30 tulang tengkorak kering yang berasal dari India dengan mengukur tinggi, panjang, lebar dan volume sinus maksilaris di setiap sisi. Hasil menunjukkan pengukuran dan volume sinus maksilaris sedikit lebih besar dibandingkan dengan wanita.

Penelitian ini memiliki keterbatasan terkait jumlah sampel dikarenakan ketersediaan sebagian dari *CD* hasil *CT Scan* tidak dapat dibaca pada *device* peneliti, sehingga hasil yang diperoleh mungkin tidak sepenuhnya representatif terhadap populasi yang lebih besar. Selain itu penelitian ini hanya menggunakan modalitas *CT Scan* sinus paranasal dan masih menggunakan pengukuran volume secara manual.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan:

5.1.1. Terdapat perbedaan dimensi sinus maksilaris yang diukur menggunakan

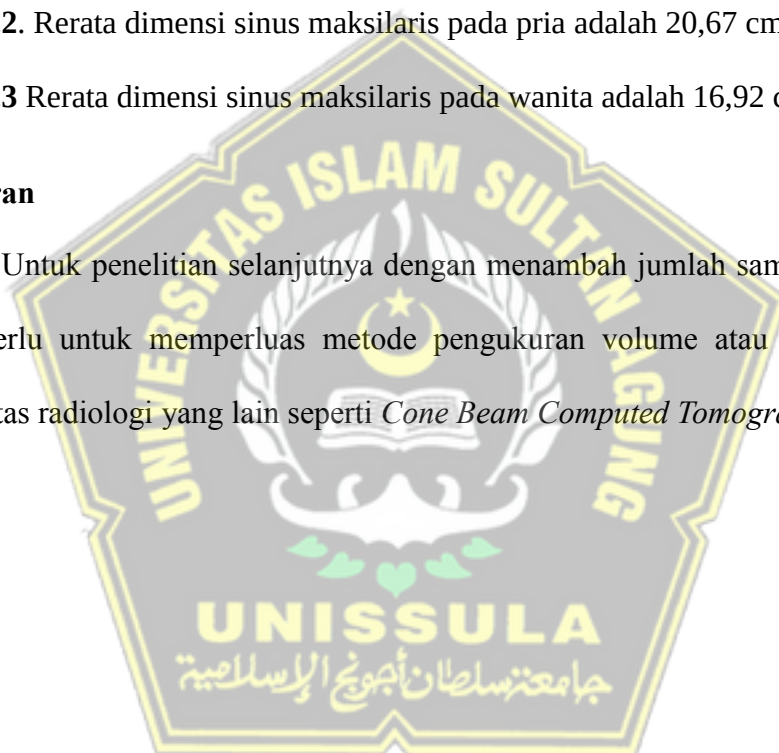
Computed Tomography(CT) scan Sinus Paranasal pada pria dan wanita.

5.1.2. Rerata dimensi sinus maksilaris pada pria adalah 20,67 cm³

5.1.3 Rerata dimensi sinus maksilaris pada wanita adalah 16,92 cm³

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya dengan menambah jumlah sampel, selain itu juga perlu untuk memperluas metode pengukuran volume atau menggunakan modalitas radiologi yang lain seperti *Cone Beam Computed Tomography*.



DAFTAR PUSTAKA

- Aktuna Belgin, C., Colak, M., Adiguzel, O., Akkus, Z., & Orhan, K. (2019). Three-dimensional evaluation of maxillary sinus volume in different age and sex groups using CBCT. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 276(5), 1493–1499. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05383-y>
- Asan, M. F., Castelino, R. L., Babu, S. G., & Darwin, D. (2022). Anatomical Variations of the Maxillary Sinus-A Cone Beam Computed Tomography Study. *Acta Medica Bulgarica*, 49(3), 33–37. <https://doi.org/10.2478/amb-2022-0027>
- Asmadi, E. (2019). *Ilmu Kedokteran Kehakiman Buku Ajar (Erwin Asmadi, S.H., M.H.) (Z-Library) (1)*.
- Baca, K., Bridge, B., & Snow, M. (2022). Three-dimensional geometric morphometric sex determination of the whole and modeled fragmentary human pubic bone. *PLOS ONE*, 17(4), e0265754. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265754>
- Barros, F. de, Fernandes, C. M. da S., Kuhnen, B., Scarso Filho, J., Gonçalves, M., Gonçalves, V., & Serra, M. da C. (2022). Three-dimensional analysis of the maxillary sinus according to sex, age, skin color, and nutritional status: A study with live Brazilian subjects using cone-beam computed tomography. *Archives of Oral Biology*, 139, 105435. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2022.105435>
- Beschiu, L. M., Ardelean, L. C., Tigmeanu, C. V., & Rusu, L.-C. (2022). Cranial and Odontological Methods for Sex Estimation—A Scoping Review. *Medicina*, 58(9), 1273. <https://doi.org/10.3390/medicina58091273>
- Body Identification Guidelines. (1994). *The Journal of the American Dental Association*, 125(9), 1244–1254. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1994.0160>
- Christoloukas, N., Mitsea, A., Rontogianni, A., & Angelopoulos, C. (2023a). Gender Determination Based on CBCT Maxillary Sinus Analysis: A Systematic Review. *Diagnostics*, 13(23), 3536. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13233536>
- Christoloukas, N., Mitsea, A., Rontogianni, A., & Angelopoulos, C. (2023b). Gender Determination Based on CBCT Maxillary Sinus Analysis: A Systematic Review. In *Diagnostics* (Vol. 13, Issue 23). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/diagnostics13233536>

- Etemadi, S., Seylavi, G., & Yadegari, A. (2017). Correlation of the maxillary sinus volume with gender and some of craniofacial indices using cone beam computed tomography. *Bioscience Biotechnology Research Communications*, 10(3), 580–586. <https://doi.org/10.21786/bbrc/10.3/36>
- Gulec, M., Tassoker, M., Magat, G., Lale, B., Ozcan, S., & Orhan, K. (2020). Three-dimensional volumetric analysis of the maxillary sinus: a cone-beam computed tomography study. *Folia Morphologica*, 79(3), 557–562. <https://doi.org/10.5603/FM.a2019.0106>
- Gunbey, E., Gunbey, P., & Nguyen, P. (2020). Radiologic Assessment of Nose and Paranasal Sinuses. In *All Around the Nose* (pp. 127–147). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-21217-9_17
- Henry Gray. (2020). *Anatomy: Descriptive and Surgical, Anatomy of the Human Body and Gray's Anatomy: Descriptive and Applied* (Thomas Pickering Pick, Ed.; 42nd ed.).
- Ismail, T. S., & Syarifudin, K. B. (2020). DISASTER VICTIM IDENTIFICATION (DVI) TRAINING FOR MEDICAL STUDENT. *Jurnal Pendidikan Kedokteran Indonesia: The Indonesian Journal of Medical Education*, 9(2), 95. <https://doi.org/10.22146/jpki.54055>
- Iwanaga, J., Wilson, C., Lachkar, S., Tomaszewski, K. A., Walocha, J. A., & Tubbs, R. S. (2019). Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anatomy & Cell Biology*, 52(1), 17. <https://doi.org/10.5115/acb.2019.52.1.17>
- Jaideepa, J., Jha, A., Mehta, D., Singh, V., Malawat, K., & Sinha, S. (2023). Gender determination from maxillary sinus using computed tomography scans-A radiographic study. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 15(6), 1010–1012. https://doi.org/10.4103/jpbs.jpbs_250_23
- Jeon, E.-Y., Ahn, H.-N., & Park, J.-T. (2022). Sex Determination through 3D Analysis of the Maxillary Sinus. *Iranian Journal of Public Health*. <https://doi.org/10.18502/ijph.v51i6.9702>
- Kanthem, R., Guttikonda, V., Yeluri, S., & Kumari, G. (2015). Sex determination using maxillary sinus. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 7(2), 163. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.154595>
- Krishan, K., Chatterjee, P. M., Kanchan, T., Kaur, S., Baryah, N., & Singh, R. K. (2016). A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in forensic anthropology casework. *Forensic Science International*, 261, 165.e1-165.e8. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.02.007>

- Krista E. Latham, Eric J. Bartelink, & Michael Finnegan. (2018). *New Perspectives in Forensic Human Skeletal Identification*.
- Lee, S., Fernandez, J., Mirjalili, S. A., & Kirkpatrick, J. (2022). Pediatric paranasal sinuses—Development, growth, pathology, & functional endoscopic sinus surgery. *Clinical Anatomy*, 35(6), 745–761. <https://doi.org/10.1002/ca.23888>
- Lois Romans. (2018). *Computed Tomography for Technologists: Exam Review Second edition* (2nd ed.). Wolters Kluwer.
- M, S., Bagewadi, A., Lagali-Jirge, V., S, L. K., Panwar, A., & Keluskar, V. (2022). Reliability of gender determination from paranasal sinuses and its application in forensic identification-a systematic review and meta-analysis. *Forensic Science, Medicine and Pathology*, 19(3), 409–439. <https://doi.org/10.1007/s12024-022-00520-2>
- Mello-Gentil, T., & Souza-Mello, V. (2022). Contributions of anatomy to forensic sex estimation: focus on head and neck bones. *Forensic Sciences Research*, 7(1), 11–23. <https://doi.org/10.1080/20961790.2021.1889136>
- Milella, M., Franklin, D., Belcastro, M. G., & Cardini, A. (2021). Sexual differences in human cranial morphology: Is one sex more variable or one region more dimorphic? *The Anatomical Record*, 304(12), 2789–2810. <https://doi.org/10.1002/ar.24626>
- Momin, U., Shaikh, A., Alhail, M., Al Saey, H., Ashkanani, S., & Ganesan, S. (2021). Radiology of Paranasal Sinuses. In *Textbook of Clinical Otolaryngology* (pp. 231–240). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-54088-3_21
- Murphy, A., & Macori, F. (2021). CT sinus protocol. In *Radiopaedia.org*. Radiopaedia.org. <https://doi.org/10.53347/rID-92692>
- Nada Nabilah, Agustina Dwi Prastanti, & Darmini. (2023). PROSEDUR PEMERIKSAAN RADIOGRAFI SINUS PARANASAL (SPN) DENGAN KASUS SINUSITIS. *JURNAL RADIOGRAFER INDONESIA*.
- Parinduri, A. G. (2022). *BUKU AJAR KEDOKTERAN FORENSIK DAN MEDIKOLEGAL* (Asmadi Erwin, Ed.). umsu press.
- Richard L. Drake, Wayne Vogl, & Adam W. M. Mitchell. (2012). *Gray's Basic Anatomy, 3rd Edition*.
- Robles, M., Nakhaeizadeh, S., Rando, C., & Morgan, R. M. (2024). Human identification: an investigation of 3D models of paranasal sinuses to establish a biological profile on a modern UK population. *International Journal of Legal Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s00414-024-03179-2>

Ronner, P. (2022). *Netter Atlas of Human Anatomy*.

Shepherd, R. (2019). *Simpson's Forensic Medicine*.

Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019). The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(8), 20190205. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205>

Yulianto, S., Apriyadi, R. K., Aprilyanto, A., Winugroho, T., Ponangsera, I. S., & Wilopo, W. (2021). Histori Bencana dan Penanggulangannya di Indonesia Ditinjau Dari Perspektif Keamanan Nasional. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 180–187. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.2.180-187>

