

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mandibula terdiri dari nervus alveolaris inferior dan pembuluh darah penyertanya yang menyuplai dan menginnervasi seluruh gigi mandibula. Keduanya masuk ke dalam kanalis mandibula melalui foramen mandibula yang berada di permukaan medial ramus di sisi lingual, dan kemudian berjalan melewati korpus mandibula ke arah anterior. Ketika mendekati gigi premolar pertama, nervus alveolaris inferior dan pembuluh darahnya bercabang menjadi cabang insisivus dan mentalis. Cabang insisivus bertugas menyuplai gigi anterior dan struktur yang berdekatan, sedangkan cabang mentalis keluar dari mandibula melalui foramen mentalis untuk menyuplai dagu dan bibir bawah (Drake, Richard L.; Vogl, A. Wayne; Mitchell, 2020).

Foramen mentalis (MF) merupakan lubang berbentuk tabung yang menghubungkan kanalis mandibula dengan kanalis mentalis. Kanalis mentalis berisi nervus dan pembuluh darah mentalis, terminal dari nervus dan pembuluh darah alveolaris inferior. Pada kondisi tertentu, tampak foramen kecil disekitar foramen mentalis yang dikenal sebagai foramen mentalis aksesoris (AMF) (Al-Mahalawy et al., 2017; Laher et al., 2018; Mashyakhly et al., 2021; Pelé et al., 2021). AMF hanya terbentuk jika nervus dan pembuluh darah mentalis mengalami percabangan. Oleh karena itu, AMF menjadi salah satu variasi anatomi neurovascular mandibula yang langka. Robinson et al. (Robinson & Yoakum, 2020), Rajkohila et al. (Rajkohila et al., 2018), dan Tiwari et al. (Tiwari, 2022) melaporkan persentase AMF sekitar 8-8.85 % dalam studinya.

Radiografi konvensional sulit untuk mendeteksi keberadaan AMF karena ukurannya yang kecil dan kemungkinan superimposisi dengan struktur anatomi disekitarnya (Ghousia & Firdoose, 2022; Pelé et al., 2021). Gamoh et al. (Gamoh et al., 2014) melaporkan kasus misdiagnosis AMF sebagai tumor melalui radiograf panoramik. Abu-Ta'a et al. (Abu-Ta'a et al., 2023) & Lorenzo et al. (Muinelo-Lorenzo et al., 2015) melaporkan bahwa radiograf panoramik tidak memadai untuk identifikasi AMF. Mereka merekomendasikan penggunaan *cone beam computed tomography* (CBCT) sebagai *gold standard* untuk kasus variasi anatomi.

Hal yang sama dikemukakan oleh Pele et al. dalam studi sistematiknya, dilaporkan hanya 15.79% AMF yang teridentifikasi melalui CBCT juga teridentifikasi melalui radiograf panoramik (Pelé et al., 2021). CBCT dapat memberikan gambaran 3D dan informasi detail mengenai kompleks struktur maksilofasial. CBCT-3D dianggap sebagai modalitas radiograf yang paling sesuai karena tingkat presisi yang an dengan modalitas radiograf lainnya (Aljarbou et al., 2021; Karabyık & Kiranatlı, 2021; Noruzi et al., 2020; Torres et al., n.d.).

tidak bisa diabaikan karena berhubungan dengan struktur bula. Oleh karena itu, penting sifatnya untuk memiliki yang MF. Analisis fitur radiograf AMF ini dapat memberikan dampak



klinis langsung, diantaranya yaitu mencegah komplikasi pada prosedur implan atau pembedahan di area mandibula, termasuk parestesia, gangguan sensorik, trauma pada saraf, dan perdarahan hebat (Mohebiniya & Kamani, 2024; Muinelo-Lorenzo et al., 2017; Sheth et al., 2022).

Berdasarkan studi sistematik yang dilakukan oleh Lorenzo et al. & Pele et al., penelitian serupa telah dilakukan di banyak negara (Muinelo-Lorenzo et al., 2021; Pelé et al., 2021). Namun, sepengetahuan penulis belum ada data AMF untuk populasi Indonesia. Untuk wilayah Asia Tenggara, hanya Ebrahimi et al. yang melakukan studi AMF di Thailand (M et al., 2015). Studi AMF lain umumnya hanya menjadikan MF dan gigi terdekat sebagai pedoman penentuan lokasi AMF. Sedangkan, penelitian ini menggunakan klasifikasi AMF terbaru yang dibuat oleh Yalcin et al, yaitu membedakan AMF berdasarkan asalnya (Yalcin et al., 2021). Oleh karena itu, penulis merasa perlu melakukan penelitian ini, sehingga dapat memberikan database anatomi AMF di Indonesia, khususnya di Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana prevalensi AMF berdasarkan jenis kelamin, bentuk, dan lokasi ?
2. Apakah terdapat perbedaan signifikan ukuran AMF berdasarkan jenis kelamin ?
3. Apakah terdapat perbedaan signifikan jarak AMF - MF berdasarkan jenis kelamin ?
4. Apakah terdapat perbedaan signifikan jarak AMF - gigi berdekatan berdasarkan jenis kelamin ?
5. Apakah terdapat hubungan antara bentuk AMF dengan jenis kelamin?
6. Apakah terdapat hubungan antara lokasi AMF dengan jenis kelamin?
7. Apakah terdapat hubungan antara ukuran AMF dengan jarak AMF - MF?
8. Apakah terdapat hubungan antara ukuran AMF dengan jarak AMF - gigi terdekat?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui prevalensi AMF berdasarkan jenis kelamin, bentuk, dan lokasi
2. Mengetahui perbedaan ukuran AMF berdasarkan jenis kelamin
3. Mengetahui perbedaan jarak AMF - MF berdasarkan jenis kelamin
4. Mengetahui perbedaan jarak AMF - gigi berdekatan berdasarkan jenis kelamin
5. Menganalisis hubungan antara bentuk AMF dengan jenis kelamin
6. Menganalisis hubungan antara lokasi AMF dengan jenis kelamin
7. Menganalisis hubungan antara ukuran AMF dengan jarak AMF - MF
8. Menganalisis hubungan antara ukuran AMF dengan jarak AMF - gigi terdekat



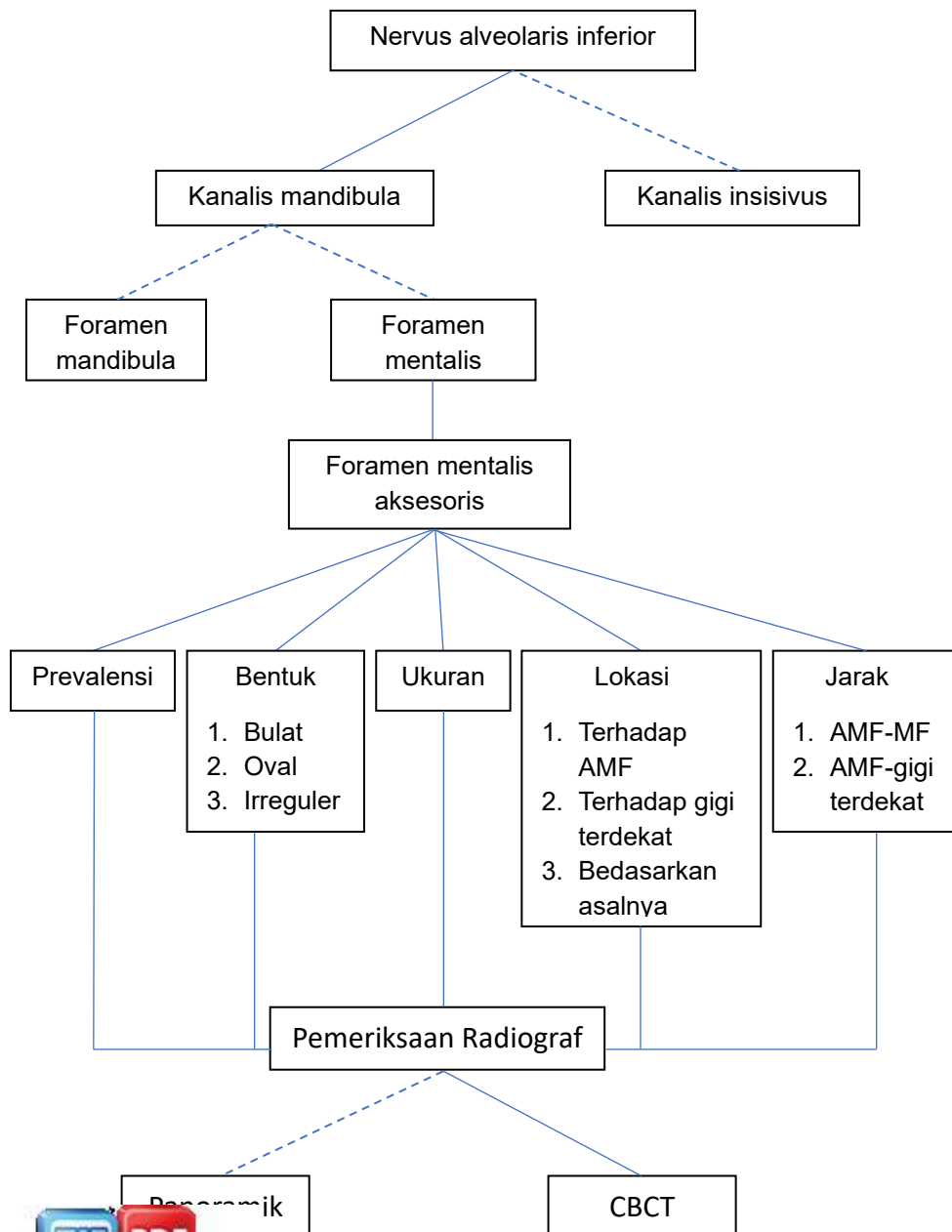
an

hazanah ilmu pengetahuan di bidang radiologi dan kedokteran
ya mengenai variasi anatomi mandibula

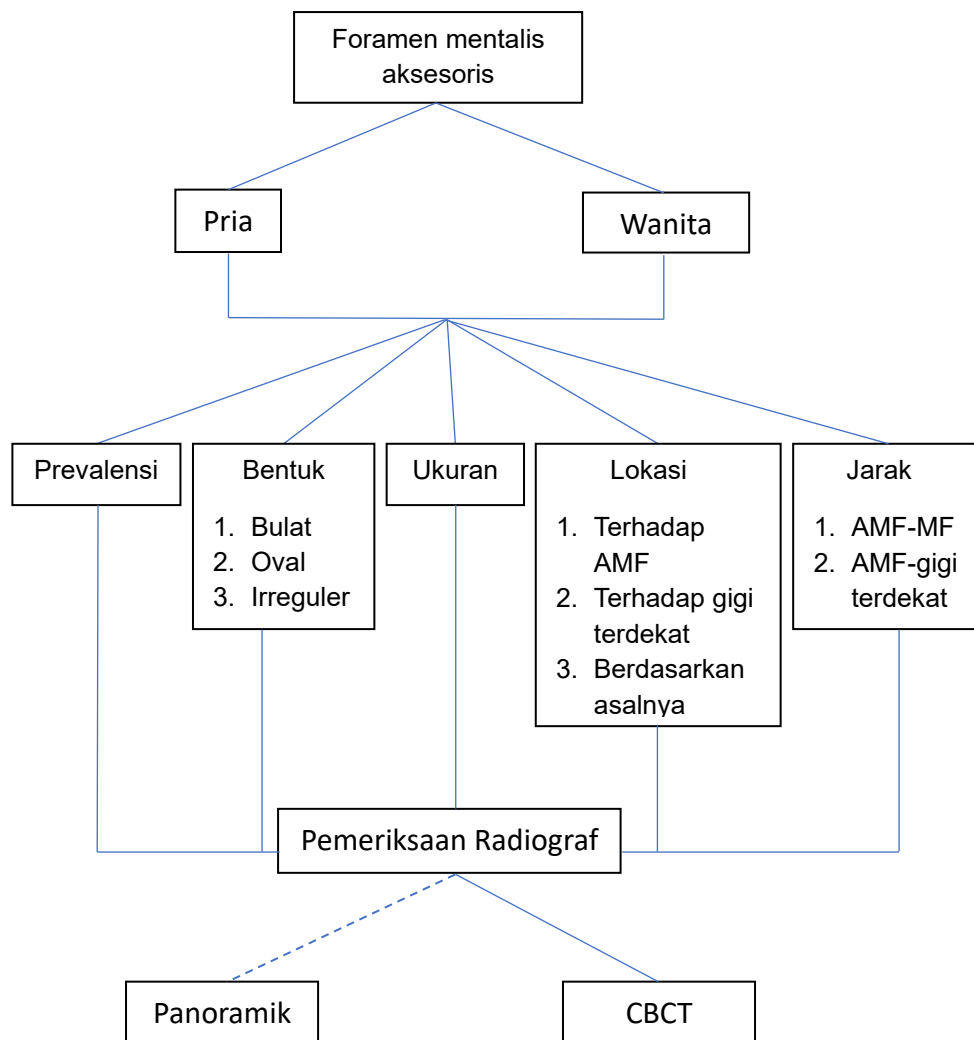
2. Meningkatkan kewaspadaan dokter gigi dalam menetapkan diagnosis, perencanaan perawatan, dan melakukan tindakan klinis yang melibatkan area sekitar foramen mentalis
3. Meminimalisir terjadinya kesalahan diagnosis dan rencana perawatan, serta untuk menghindari komplikasi tindakan klinis yang mungkin terjadi.
4. Memberikan database anatomi tentang AMF



1.5 Kerangka Teori



1.6 Kerangka Konsep



1.7 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan signifikan ukuran AMF berdasarkan jenis kelamin
2. Terdapat perbedaan signifikan jarak AMF - MF terhadap mental foramen berdasarkan jenis kelamin
3. Terdapat perbedaan signifikan jarak AMF - gigi berdekatan terhadap gigi berdekatan berdasarkan jenis kelamin
4. Terdapat hubungan antara bentuk AMF dengan jenis kelamin
5. Terdapat hubungan antara lokasi AMF dengan jenis kelamin
6. Terdapat hubungan antara ukuran AMF dengan jarak AMF - MF
7. Terdapat hubungan antara ukuran AMF dengan jarak AMF - gigi terdekat



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

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

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

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

2.3 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah data CBCT dari instalasi Radiologi Gigi RSGMP Unhas Makassar dari tahun Oktober 2022 – Agustus 2025. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Kriteria sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Kriteria inklusi:

1. Subjek berusia 16 tahun atau lebih
2. CBCT yang menampilkan area gigi kaninus sampai molar pertama mandibula
3. Kualitas CBCT minimal *diagnostically acceptable*

Kriteria Eksklusi:

1. Kehilangan gigi di area yang terdekat dengan AMF
2. Gigi impaksi di area gigi kaninus sampai molar pertama mandibula
3. Lesi periapical di area gigi kaninus sampai molar pertama mandibula
4. Patologi deformitas mandibula

2.4 Variabel Penelitian

Variabel Independen : Jenis kelamin

Variabel Dependen : Prevalensi, bentuk, ukuran, lokasi, jarak AMF ke MF dan gigi terdekat

Variabel Kontrol : CBCT (Perangkat, software, dan pengaturan)



2.5 Definisi Operasional Variabel

Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat Ukur	Skala
AMF	Variasi anatomi mandibula yang terbentuk akibat percabangan nervus dan pembuluh darah mentalis	Foramen dengan ukuran lebih kecil dari MF, dan berada di sekitar MF	Software CBCT	Nominal
Prevalensi AMF	Persentase jumlah individu dalam sampel yang memiliki setidaknya satu AMF yang terdeteksi	Jumlah kasus AMF yang terdeteksi / jumlah total sampel $\times 100\%$	Software CBCT	Rasio
Bentuk AMF	Karakteristik morfologi lubang AMF	Bulat, oval	Software CBCT	Nominal
Ukuran AMF	Diameter maksimum dari AMF	Millimeter (mm)	Software CBCT	Rasio
Lokasi AMF	a. Posisi AMF terhadap MF b. Posisi AMF terhadap apikal gigi terdekat, c. Posisi AMF berdasarkan asalnya.	a. Anterior, posterior, superior, inferior, posteroinferior, posterosuperior, anterior-inferior, anterior-superior b. Apikal gigi P1 RB, apikal gigi P2 RB, apikal gigi M1 RB, antara gigi C-P1 RB, antara gigi P1-P2 RB, antara gigi P2-M1 RB c. Tipe I AMF terbentuk dari percabangan kanalis mentalis; Tipe II AMF terbentuk dari percabangan kanalis mandibula; Tipe III AMF terbentuk dari percabangan yang terletak antara MF dan gigi kaninus, tapi masih berhubungan dengan IAN	Software CBCT	Nominal
Jarak AMF-MF	Jarak linear terpendek antara pusat bukaan AMF dan pusat bukaan foramen mentalis	Millimeter (mm)	Software CBCT	Rasio
Jarak AMF-apikal gigi terdekat	Jarak terpendek antara pusat AMF dan permukaan akar gigi terdekat (caninus, premolar, atau molar)	Millimeter (mm)	Software CBCT	Rasio
Jenis kelamin	Jenis kelamin subjek ditentukan berdasarkan informasi demografis yang tercantum dalam rekam medis.	Pria, wanita.	Rekam Medik	Nominal



2.6 Alat dan Bahan

Alat

1. Komputer atau Laptop
2. Software CBCT Ez3D-i 3.4.5 dari VATECH Global France SARL.
3. Program Microsoft Excel
4. Alat tulis

Bahan

Data dicom CBCT X-Ray pasien periode Oktober 2022 - Agustus 2025 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

2.7 Prosedur Penelitian

1. Persetujuan etik penelitian diberikan oleh Komite Etik FKG Unhas dengan nomor registrasi No. 283/KEPK FKG-RSGMP UH/EE/X/2025.
2. Pengambilan data
Pengambilan data dicom CBCT dari Instalasi Radiologi Kedokteran Gigi Unhas, kemudian sampel dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.
3. Pembagian kelompok penelitian
Kelompok penelitian dibagi menjadi pria dan wanita
4. Identifikasi keberadaan dan bentuk AMF
5. Pengukuran AMF

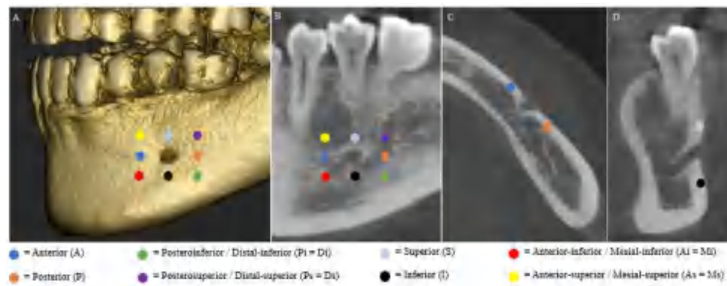
Analisis radiograf dilakukan dengan menggunakan software CBCT Ez3D-i 3.4.5 dari VATECH Global France SARL. Adapun tahapan dari pengukuran AMF terdiri dari :

- a. Penetapan bidang referensi. Dilakukan pada semua view baik axial, sagital, maupun koronal dengan menyesuaikan posisi AMF agar tampak jelas saat pengukuran dan agar sejajar dengan bidang mandibula setiap pasien. **Bidang axial** adalah bidang membagi tubuh menjadi bagian superior (atas) dan inferior (bawah). Digunakan untuk melihat posisi mediolateral atau anteroposterior dari AMF. Serta, untuk pengukuran jarak horizontal AMF ke struktur anatomi sekitarnya; **Bidang sagital** adalah bidang vertikal yang membagi tubuh menjadi sisi kiri dan kanan. Digunakan untuk melihat hubungan anteroposterior AMF dengan MF dari sisi lateral wajah, sehingga memperjelas arah pergerakan AMF. Serta untuk pengukuran jarak vertikal dan horizontal AMF ke struktur anatomi di sekitarnya; **Bidang coronal** adalah bidang yang membagi tubuh menjadi anterior (depan) dan posterior (belakang). Digunakan untuk melihat posisi superior-inferior dari AMF terhadap MF. Serta untuk pengukuran jarak vertikal AMF ke struktur anatomi di sekitarnya

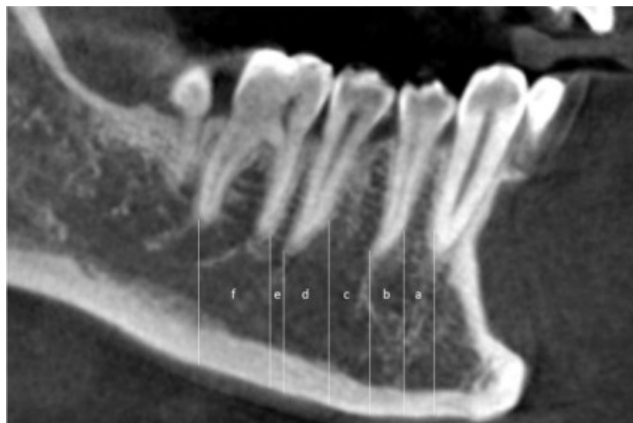


eter maksimum AMF.

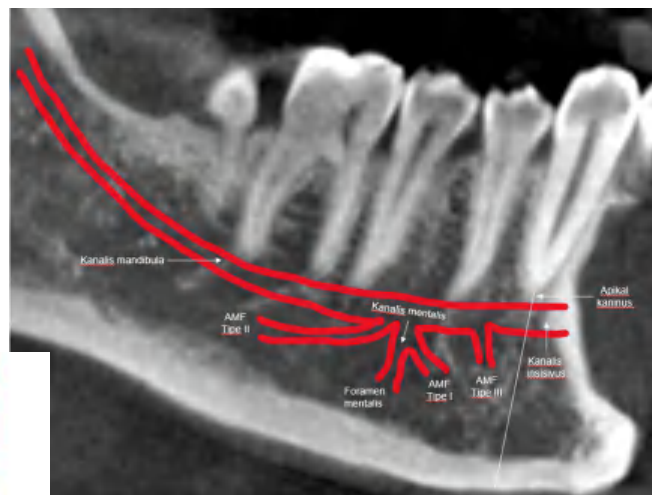
an lokasi AMF berdasarkan posisi terhadap MF (Gambar 3),
adap apical gigi terdekat (Gambar 4), dan berdasarkan asal
ibar 5).



Gambar 3. Ilustrasi posisi AMF terhadap MF. (A) Tampilan tiga dimensi; (B) Tampilan sagital; (C) Tampilan aksial; dan (D) Tampilan koronal



Gambar 4. Ilustrasi posisi AMF terhadap apikal gigi terdekat (Yalcin et al., 2021).



Ilustrasi posisi AMF berdasarkan asalnya. Jika AMF terbentuk dari kanal mentalis, disebut AMF tipe I. Jika AMF terbentuk dari kanal mandibula, disebut AMF tipe II. Jika AMF terbentuk

dari percabangan yang terletak antara MF dan gigi kaninus, tapi masih berhubungan dengan IAN, disebut AMF tipe III (Yalcin et al., 2021).

d. Mengukur jarak AMF ke MF.

Dilakukan dengan mengukur jarak linear terpendek antara pusat bukaan AMF dan pusat bukaan mentalis foramen utama dalam satuan mm.

e. Mengukur jarak AMF ke gigi terdekat

Dilakukan dengan mengukur jarak terpendek antara pusat AMF dan permukaan akar gigi terdekat (premolar atau molar).

2.8 Analisis Data

1. Uji Reliabilitas

Uji yang dilakukan untuk mengetahui derajat stabilitas, konsistensi, daya prediksi, dan akurasi saat pengamatan objek penelitian. Dalam hal ini, dilakukan antar (inter) observer. Uji Cohen's Kappa digunakan untuk variabel berskala kategorik, sedangkan uji ICC digunakan untuk variabel berskala numerik.

2. Analisis Deskriptif

Uji statistik deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui distribusi frekuensi AMF (termasuk berdasarkan jenis kelamin, bentuk, posisi), nilai rata-rata dan standar deviasinya

3. Uji Normalitas

Shapiro-Wilk atau *Kolmogorov-Smirnov* untuk mengetahui distribusi normal data ($p > 0,05$). *Shapiro-Wilk* digunakan jika total sampel kurang dari 50, sedangkan *Kolmogorov-Smirnov* jika total sampel lebih dari atau sama dengan 50.

4. Uji Beda Antar Kelompok

Uji yang dilakukan untuk melihat perbedaan rerata (signifikasi) antara variabel berskala nominal/kategori dengan variabel berskala rasio/numerik.

Jika data berdistribusi normal, perbedaan rerata antara variabel prevalensi AMF, ukuran AMF, jarak AMF-MF, jarak AMF-gigi terdekat (skala rasio/numerik) terhadap variabel jenis kelamin (2 kelompok; laki-laki dan perempuan) diuji menggunakan *Independent t-test*. Jika berdistribusi tidak normal menggunakan *Mann-Whitney U test*.

5. Uji Asosiasi

Uji yang dilakukan untuk melihat hubungan antar dua variabel dengan skala nominal, ordinal, dan rasio. Dalam hal ini, bentuk AMF dan lokasi AMF terhadap variabel jenis kelamin. Uji yang digunakan adalah *Chi-Square*. Namun, jika di mana sampelnya sangat kecil (frekuensi <5), maka uji yang digunakan adalah *Fisher's Exact* atau *Monte Carlo*.



6. Uji Korelasi

Uji yang dilakukan untuk mengetahui hubungan linier antara dua variabel rasio/numerik. Dalam hal ini ukuran AMF dengan jarak AMF-MF dan ukuran AMF dengan jarak AMF-gigi terdekat. Jika data berkorelasi parametrik, maka uji yang digunakan adalah *Pearson*.

Jika data berkorelasi non parametrik, maka uji yang digunakan adalah *Spearman's* untuk jumlah sampel lebih dari atau sama dengan 30, dan *Kendall's* untuk jumlah sampel kurang dari 30.

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



Optimized using
trial version
www.balesio.com

2.9 Alur Penelitian

