

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Koreksi Anjasa Langkah Kepala Terhadap Tinggi Badan pada Suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan Tahun 2023

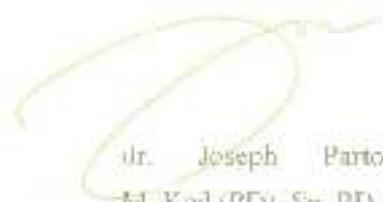
Nama : Windy Juscha Lamburaja

NPM : 30060362

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Sahumuli Marawoty
Simorangkir, M. Biomed


Dr. Joseph Partogi Sibarsili,
M. Ked (PD), Sp. PD

Dosen Penguji

Ketua Program Studi Sarjana
Kedokteran


Dr. Victor M. L. Tubing, DAIK


Dr. Ade Frys R. Simareman,
M. Biomed

Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas HKBP Nommensen


(Dr. Leo Simanjuntak, Sp. MK)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia, banyak sekali informasi terkait terjadinya bencana alam berupa gempa bumi, tsunami, kecelakaan lalu lintas, tanah longsor serta yang lainnya yang dimana peristiwa-peristiwa ini memakan banyak korban. Berdasarkan data yang dimiliki Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) bahwa terjadi peningkatan terjadinya bencana di Indonesia hingga saat ini hal ini terlibat dari naiknya grafik kejadian dari tahun ke tahun.¹ Salah satu bencana alam yang telah terjadi adalah tsunami yang dimana terjadi pada 26 Desember 2004 di Aceh dengan kekuatan 9,3 skala richter. Awalnya terjadi gempa bumi yang diikuti gelombang tsunami yang cukup besar yang dimana memakan korban jiwa mencapai lebih dari 250.000 korban jiwa dan peristiwa ini menjadi sejarah Indonesia akan dahsyatnya bencana tsunami yang telah terjadi di Aceh ini.² Peristiwa lainnya yakni gempa bumi yang pernah terjadi di Yogyakarta 17 tahun yang lalu tepatnya pada 27 Mei 2006 dengan kekuatan 5,9 skala richter yang dimana memakan ribuan korban tewas akibat tertimpanya oleh bangunan-bangunan rumah warga³

Di antara peristiwa-peristiwa itu, masalah yang sering dihadapi adalah sulitnya mengidentifikasi jenazah dari para korban yang dikarenakan terjadinya kerusakan anggota tubuh yang cukup parah sehingga bisa saja hanya ditemukan beberapa potongan bagian tubuh dari korban. Khususnya kasus mutilasi termasuk kasus yang sering terjadi di Indonesia. Dari data yang terdapat dalam buku yang berjudul Mutilasi di Indonesia yang dimana Actus, Tempus, Modus, dan Locus menjelaskan bahwa pada tahun 1960-an telah terjadi kasus kejahatan mutilasi yang pertama kali di Indonesia. Dalam buku yang sama, terdapat perhitungan data statistik kasus kriminal kepolisian dalam kurun waktu 41 tahun terakhir yaitu sebanyak total 39 kasus mutilasi terjadi di Indonesia.⁴

Antropometri merupakan salah satu bentuk pengukuran dalam mengidentifikasi manusia yang dimana postur tubuh menjadi salah satu parameter penting dalam identifikasi. Antropometri merupakan urutan dalam proses yang dilakukan secara khusus dalam mengukur serta menentukan proporsi dari kerangka tubuh yang telah diukur. Dalam ilmu forensik untuk mengidentifikasi manusia bisa dilihat juga dari jenis kelamin, ras, asal, tinggi badan, dan lainnya. Ilmu forensik juga digunakan dalam prosedur ilmiah dan juga penerapan teknik untuk tujuan yang valid. Telah dilakukannya usulan bahwa salah satu parameter ilmu forensik yakni ras memerlukan temuan sendiri terhadap perkiraan tinggi badan dikarenakan beberapa variasi etnis yang ada serta makanan dan iklim. Sehingga sangatlah dibutuhkan studi lebih lanjut dari setiap wilayah untuk menjadi pertimbangan fakta bentuk kepala dan postur tubuh menjadi tolak ukur dalam evaluasi korelasi untuk perbaikan postur tubuh diantara masyarakat.^{5,6} Dalam menentukan bagian tubuh manusia yang tidak lengkap, mengalami lumpuh serta yang sudah membusuk merupakan tugas utama forensik yang dimana ahli forensik sangatlah membutuhkan dalam menentukan tinggi badan serta postur dari suatu jenazah. Antropologi sangatlah berperan penting dalam mengidentifikasi manusia. Salah satu parameter yang penting ketika mengidentifikasi manusia dalam keadaan hidup maupun mati adalah dari postur tubuh. Salah satu metode yang digunakan adalah ketika memperkirakan tinggi badan dari jenazah yang tidak lengkapnya bagian tubuh yang ditemukan sehingga sangatlah berguna dalam ilmu forensik karena hal tersebut bisa terjadi karena bencana seperti bunuh diri, tsunami, gempa bumi, kebakaran hutan, kecelakaan pesawat dan lainnya. Postur tubuh yang paling kelihatan adalah berdasarkan tinggi badan seseorang baik dalam keadaan tegak serta memiliki hubungan biologis yang pasti serta bagian dari setiap tubuh seperti wajah, kepala, bagian ekstremitas, dan juga batang hidung. Estimasi tinggi badan tidak menimbulkan masalah jika tubuh jenazah ditemukan dalam keadaan utuh. Akan tetapi, jika ditemukan bagian tubuh jenazah yang sudah terpotong-potong menjadi tantangan yang cukup besar bagi ahli forensik untuk dilakukannya identifikasi. Salah satu metode yang biasa digunakan untuk proses identifikasi jenazah adalah melalui pengukuran antropometri. Pengukuran antropometri dapat

membantu mengenali jenazah dari korban yang diketahui identitasnya atau bahkan yang tidak diketahui identitasnya sehingga lebih mempermudah penyidik ketika ingin melakukan pencarian atas identitas korban dari jenazah tersebut.⁶

Secara antropologis dalam proses identifikasi, beberapa parameter digunakan sebagai acuan dalam pembetulan tinggi badan yakni tulang belakang, tulang-tulang pembentuk tungkai, leher, kepala, dan juga dimensi tengkorak yang dimana hal tersebut sudah dilakukan di India sebagai salah satu negara yang dimana penelitian yang dilakukan oleh Ritesh K shah dkk., pada tahun 2019 dengan judul “Estimasi Tinggi Badan terhadap Lingkar kepala pada Populasi Remaja Gujarati” menjelaskan dalam menentukan identitas jenazah dalam bidang forensik sangatlah penting dilakukan terutama ketika adanya kejadian mutilasi ataupun kehilangan bagian tubuh seorang jenazah yang tidak dikenal bahkan identitasnya tidak diketahui sehingga estimasi tinggi badan terhadap lingkar kepala tersebut menjadi salah satu parameter yang penting dilakukan untuk mengetahui identitas jenazah seseorang yang tidak diketahui identitasnya.⁷

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Azizatul dkk., pada tahun 2018 diperoleh hasil ukuran lingkar kepala mempunyai korelasi yang sangat kuat dengan tinggi badan pada jenis kelamin laki-laki dari ras Mongoloid mempengaruhi terhadap tinggi badan yang telah dilakukan pada golongan laki-laki yang mempunyai ras Mongoloid tepatnya di Pandean, Surabaya.⁸ Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Divya bharti dkk., pada tahun 2019 yang dilakukan pada populasi Haryanvi di wilayah Panchkula diperoleh hasil korelasi yang kuat antara lingkar kepala terhadap tinggi badan. Akan tetapi, perbedaan jenis kelamin tidak menunjukkan hubungan antara lingkar kepala terhadap tinggi badan.⁹

Penelitian yang sudah dilakukan Dennis EO Eboh dan John O. Ohaju-Obodo pada tahun 2019 merumuskan model regresi untuk estimasi tinggi badan berdasarkan karakteristik populasi dan jenis kelamin yang spesifik pada populasi dan jenis kelamin tertentu. Hasil dari penelitian tersebut bahwa ukuran dari lingkar kepala bisa digunakan sebagai alat bantu dalam menentukan tinggi badan seseorang dengan menggunakan model regresi yang berganda dan sederhana dan berimplikasi medikolegal.¹⁰

Negara Indonesia memiliki 17.508 pulau sehingga disebut juga negara kepulauan terbesar di dunia serta terdapat 360 etnis hingga keberagaman budaya serta tradisi ini ditemukan dari sabang sampai merauke dari garis khatulistiwa serta memiliki iklim tropis yang dimana memiliki keberagaman hayati juga flora dan fauna di darat serta di laut sangatlah banyak.¹¹ Sensus Badan Pusat Statistik mengumpulkan data bahwa terdapat lebih dari 300 etnis serta juga terdapat 1.340 kelompok suku bangsa yang ada di Indonesia yang diambil pada tahun 2010. Keanekaragaman suku, ras, budaya, dan agama yang ada di Indonesia tetap menjadikan Indonesia tetap satu kesatuan. Indonesia memiliki Semboyan Bhineka Tunggal Ika yang dimana yang membuat Indonesia terkenal akan keberagaman dan keanekaragaman Indonesia yang unik yang tidak dimiliki negara lain.¹² Beberapa suku yang terdapat di provinsi Sumatera Utara antara lain suku Batak, Nias, Jawa, Melayu dan lainnya. Dari beberapa suku tersebut terdapat sebanyak 41,9% suku Batak, 32,6% suku Jawa serta 6,3% suku Nias. Suku Nias termasuk dalam urutan ke-3 suku terbanyak di Sumatera Utara berdasarkan dari data Direktorat Jenderal Kependudukan Pencatatan Sipil (Dukcapil) tercatat sebanyak kurang lebih 890 ribu jiwa suku di Sumatera Utara dilansir pada Desember 2021.¹³

Belum terlihat penelitian-penelitian terdahulu terkait korelasi lingkaran kepala terhadap tinggi badan pada suku suku nias. Dengan variasi beberapa suku di Indonesia, suku Nias salah satu yang menjadi dorongan peneliti dalam melakukan penelitian korelasi lingkaran kepala terhadap tinggi badan pada suku Nias.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah terdapat korelasi lingkaran kepala terhadap tinggi badan pada suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan?
2. Bagaimana formulasi penentuan tinggi badan berdasarkan lingkaran kepala pada mahasiswa suku nias di Universitas HKBP Nommensen Medan?

1.3 Hipotesis

Terdapat korelasi lingkaran kepala terhadap tinggi badan pada suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan.

1.4 Tujuan penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

1. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui korelasi lingkaran kepala terhadap tinggi badan berdasarkan jenis kelamin pada suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Untuk memperoleh formulasi penentuan tinggi badan berdasarkan lingkaran kepala pada mahasiswa suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui rata-rata tinggi badan pria dan wanita suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan.
2. Mengetahui rata-rata lingkaran kepala pria dan wanita suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Institusi

Menambah kepustakaan mengenai penelitian korelasi lingkaran kepala terhadap tinggi badan

1.5.2 Peneliti

Menambah pengalaman peneliti dalam bidang forensik, anatomi, serta antropometri sehingga dapat menerapkan ilmunya.

1.5.3 Instansi Kesehatan

Menambah data antropometri kesesuaian lingkaran kepala dan tinggi badan pada suku Nias.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antropometri

Antropometri memiliki arti pengukuran tubuh manusia yang berasal dari kata latin yakni anthropos yang artinya manusia dan metron yang artinya pengukuran.¹⁴ Menurut Mc.Cormick dan Sanders bahwa antropometri adalah dimensi tubuh yang diikuti yang relevan terhadap desain tentang sesuatu yang digunakan orang lain.¹⁵ Pengukuran antropometri bisa dilakukan dengan melakukan pengukuran beberapa parameter antara lain :

A. Umur

Umur termasuk faktor yang sangat penting dalam menentukan status gizi yang dimana jika terjadi kesalahan menentukan umur akan mengakibatkan kesalahan dalam interpretasi status gizi. Menurut Puslitbang Gizi Bogor (1980) bahwa batasan umur yang digunakan adalah tahun umur penuh (*Completed Year*) dan untuk anak umur 0-2 tahun digunakan bulan usia penuh (*Completed Month*) .

B. Berat Badan

Berat badan termasuk parameter yang sering digunakan dalam melakukan pengukuran antropometri. Berat badan juga bisa digunakan dalam menentukan diagnosa bayi normal atau BBLR pada bayi baru lahir.

C. Tinggi badan

Tinggi badan juga termasuk parameter yang penting jika tidak dapat diketahui umur dengan tepat. Tinggi badan termasuk parameter kedua yang penting karena dapat dihubungkan tinggi badan dengan berat badan sehingga faktor umur dapat dikesampingkan.

D. Lingkar Kepala

Dalam ilmu kedokteran anak bahwa lingkar kepala termasuk standar prosedur yang cukup praktis dan biasanya untuk pemeriksaan patologi dari ukuran jika terjadi pembesaran dan peningkatan ukuran kepala. Contohnya kepala besar (hidrosefalus) juga kepala kecil (mikrosefalus)

E. Lingkar Pinggang dan Pinggul

Tenaga medis yang sudah terlatih yang dapat melakukan pengukuran lingkar pinggang dan pinggul dikarenakan posisi pengukurannya harus tepat sehingga jika terjadi posisi berbeda dalam melakukan pengukuran akan memberikan hasil yang berbeda juga.¹⁶

2.2 Identifikasi Forensik

Identifikasi adalah suatu usaha yang dilakukan bertujuan untuk membantu seorang penyidik ketika ingin memenuhi permintaan *visum et repertum* untuk penentuan identitas dari seseorang sehingga dapat menjadi alat bukti yang benar jika adanya perkara pidana yang menyangkut kesehatan, nyawa dan tubuh manusia yang dituangkan dalam *visum et repertum*.¹⁷ Pemeriksaan identifikasi merupakan tugas yang cukup penting dalam ilmu kedokteran forensik dalam menentukan identitas baik identifikasi pada jenazah ataupun orang hidup dimana orang yang mempunyai usaha dalam mengubah identitas aslinya ataupun yang tidak mengetahui identitasnya, contohnya penjahat, pembunuh, pemerkosaan, bayi yang tertukar, orang yang melakukan operasi plastik yang berusaha mengubah wajahnya, dan juga yang hilang ingatan.¹⁸ Salah satu peran identifikasi forensik dapat diterapkan pada keadaan bencana massal yang dimana dilakukannya identifikasi merupakan hal yang penting dalam upaya memberikan ketenangan secara psikologis pada keluarga dengan adanya kepastian terhadap identitas korban.¹⁹

2.3 Antropologi Forensik

Antropologi forensik merupakan cabang ilmu antropologi yang bersifat terapan sehingga antropologi forensik tidak hanya menggunakan pengetahuan osteologi saja melainkan dari bidang lainnya yakni thanatology, arkeologi, biologi, geologi dan lain sebagainya. Ketika terjadi bencana yang massal, jika tidak dikenalnya seorang jenazah maka ahli forensik akan melakukan identifikasi dengan sangat teliti. Jika masih utuhnya jenazah yang ditemukan maka seluruh bagian tubuh akan diperiksa dan diketahui adanya tanda bekas luka (scars), tanda lahir, cacat tubuh dan modifikasi tubuh seperti tato, kosmetik gigi, kosmetik telinga,

hidung yang mungkin dimiliki oleh seorang jenazah tersebut. Tanda yang ditemukan tersebut bersifat ciri individual sehingga sangat penting dan membantu dalam mengungkapkan identitas dari seseorang yang dimana biasanya teman dekat ataupun keluarga yang mengenali tanda khusus yang dimiliki seseorang tersebut.²⁰

Antropologi forensik akan memudahkan dalam kepentingan visum et repertum sehingga antropologi forensik diartikan sebagai penerapan ilmu antropologi fisik. Jika adanya kasus pidana dari korban yang berada pada tahap lanjutan dari dekomposisi maka antropologi forensik akan memudahkan dalam mengidentifikasi jenazah yang dimutilasi. Antropometri adalah metode yang digunakan dalam antropologi forensik dikarenakan antropometri dilakukan dengan cara mengukur bagian tubuh berdasarkan panjang badan, lebar kepala, sidik jari, bentuk telinga, bentuk dagu, bentuk hidung, warna kulit, warna rambut, tanda pada tubuh dan DNA.¹⁷ Perbedaan manusia dapat dilihat secara teliti dengan proses identifikasi yang dimana antropologi forensik berperan menghasilkan indeks kefalometri yang terdiri dari wajah (facial index), kepala (cephalic index), hidung (nasal index) dan dahi (frontoparietal index). Dalam pengukuran antropometri hanya didapati informasi terkait besar kecilnya (size) sehingga diungkapkan bentuk (shape) dan menciptakan proporsi antara ukuran tersebut yang disebut indeks.¹⁸

2.4 Anatomi Kepala

2.4.1 Anatomi Kulit Kepala

Kulit kepala adalah bagian luar dari jaringan lunak kubah tengkorak yang memanjang dari tonjolan occipital externa serta garis bagian superior dari garis nuchal ke margin supraorbital. Kulit kepala memiliki 5 lapisan yakni kulit, jaringan ikat, perikranium, jaringan areolar longgar dan aponeurosis epikranial. Terdapat 3 lapisan pertama sebagai satu unit karena terikat erat.²¹²²

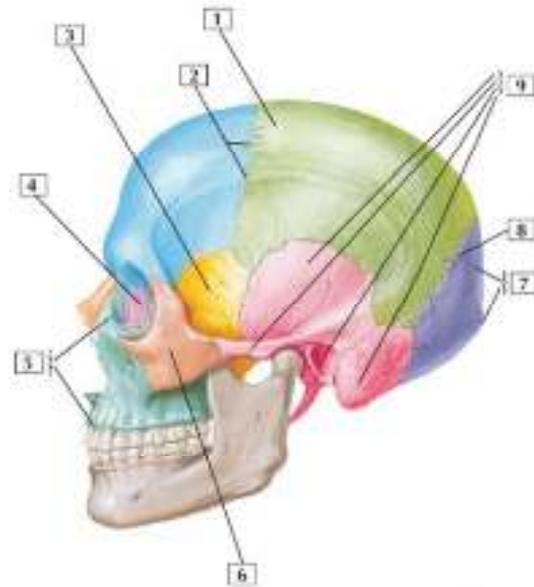
2.4.2 Anatomi Kepala

Tulang kepala mempunyai 22 tulang yang dimana disatukan oleh sutura juga terbagi menjadi 8 tulang *cranial* dan 14 tulang wajah. Terdapat 8 tulang *cranial* yang terbagi menjadi 2 bagian yakni tulang lantai dan tulang *calvaria* yang dimana

setiap bagiannya tersusun atas 4 buah tulang. Beberapa bagian tulang *calvaria* yakni *os parietal dextra*, *os parietal sinistra*, *os frontalis* dan *os occipital*. Beberapa bagian *basis cranii* yakni *os temporal sinistra*, *os temporal dextra*, *os ethmoid* dan *os sphenoid*.²³

Os frontalis akan membentuk bagian superior daripada *margo orbitalis* pada setiap orbita. Terdapat *arcus superciliaris* pada tiap sisi dari *margo orbitalis* dan terdapat cekungan kecil disebut *glabella* diantara *arcus*. Terbentuknya sisi tengkorak dan atas dari *os parietal dextra* dan *sinistra* serta permukaan luar yang halus. Akan tetapi, pada permukaan dalam dijumpai kerutan-kerutan dalam yang berisi arteri-arteri dari *cranium*. Terdapat *os occipital* pada bagian belakang dan bawah rongga *cranium* juga tulang ini ditembus pada bagian lubang kepala belakang disebut *foramen magnum* yang akan dilalui *medulla oblongata* untuk bertemu dengan *medulla spinalis*.²⁴

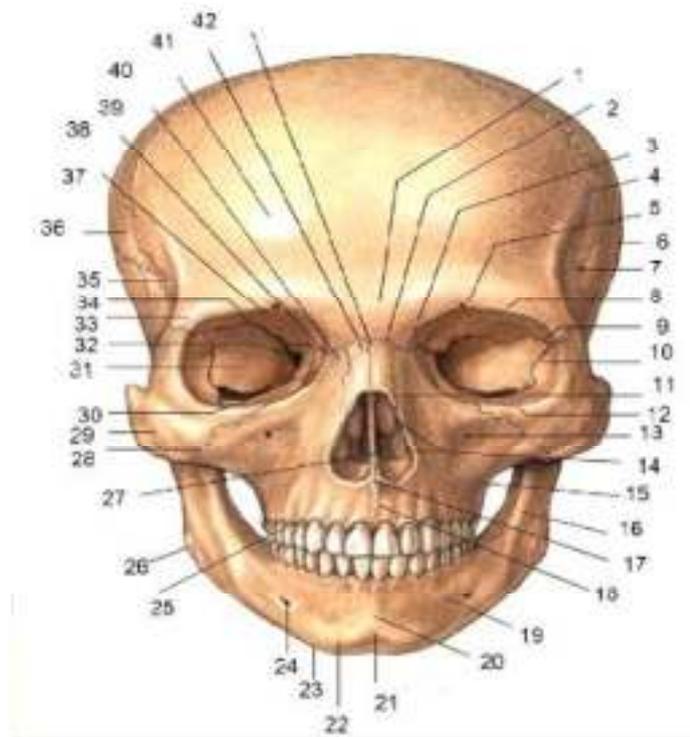
Terdapat 2 *os temporal* akan membentuk bagian bawah dari sisi kiri dan kanan tengkorak. Setiap tulang dari bagian yakni bagian pipih yang menjulang ke atas yang disebut *squama* yang memungkinkan otot-otot dari temporal akan saling berkaitan. *Processus zygomaticus* akan bertemu *os zygomaticus* yang menjulang ke depan serta bagian bawah dan belakang prosesus ini terletak bagian liang telinga luar yang disebut *meatus acusticus externus* bagian *mastoid* yang terletak pada bagian bawah dan belakang sebagai *processus mastoideus* serta pada permukaan luar akan memungkinkan *musculus sternocleidomastoideus* yang akan saling berkaitan. Terdapat ruang sebagai rongga udara dari *mastoid* serta ruangan yang khusus disebut antrum timpanik dari *processus masoideus* dan pada bagian *petrosum* dari *os temporal* didalam *basis cranii* juga terdapat alat pendengaran.²⁴



Gambar 2.1 Anatomi dari Kulit Kepala Posisi Lateral ²⁵

Keterangan :

1. Os parietal
2. Sutura coronal
3. Os sphenoidal
4. Os lacrimal
5. Maxilla (Prosesus frontal; Prosesus alveolar)
6. Os zygomatic
7. Os occipital (External occipital protuberance)
8. Sutura lamboid
9. Os temporal (Squamous part; prosesus zygomatic; meatus akustikus eskterna; prosesus mastoid)



Gambar 2.2 Anatomi dari Tulang Kepala Posisi Anterior²⁵

Keterangan :

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Glabella | 31. Greater wing of sphenoid bone |
| 2. Sutura frontonasal | 32. Optic canal |
| 3. Sutura frontomaxillary | 33. Zygomatic process of frontal |
| 4. Sutura coronal | 34. Sphenofrontal suture |
| 5. Supraorbital foramen | 35. Greater wing of sphenoid bone |
| 6. Os temporal bone | 36. Os parietal |
| 7. Os sphenoparietalsuture | 37. Orbital part of frontal bone |
| 8. Supraorbital margin | 38. Sutura frontolacrimal |
| 9. Sutura frontozygomatic | 39. Frontal Process of maxilla |
| 10. Sutura sphenozygomatic | 40. Squamos part of frontal bone |
| 11. Sutura nasomaxillary | 41. Nasal bone |
| 12. Infraorbital margin | 42. Sutura internasal |
| 13. Infraorbital foramen | |
| 14. Inferior and medial nasal conchae | |
| 15. Maxilla | |
| 16. Ramus of mandible | |
| 17. Anterior nasal spine | |
| 18. Sutura intermaxillary | |
| 19. Body of mandible | |
| 20. Mental symphysis | |
| 21. Mental protuberance | |
| 22. Mental tubercle | |
| 23. Inferior border of mandible | |
| 24. Mental foramen | |
| 25. Alveolar process of mandible | |
| 26. Angle of mandible | |
| 27. Nasal septum | |
| 28. Zygomaxillary suture | |
| 29. Os zygomatic | |
| 30. Os lacrimal | |

Tulang yang membentangkan dari salah satu sisi *fronto-parieto-temporal* ke sisi yang lain adalah *os sphenoid* yang terbagi atas *lesser wing* dan *greater wing*. *Greater wing* berada lebih *lateral* dengan *lesser wing*. *Lesser wing* membentuk *canalis optikus* dan terdapat *sella tursica* (bagian melindungi kelenjar hipofisis) dan juga sinus sphenoid (sinus yang membuka ke rongga hidung). *Os ethmoid* letaknya di atap hidung dan terjepit di antara kedua rongga mata yang berbentuk kubus dan ringan. Tulang ini terdiri dari sebuah lempeng yang tegak lurus serta lempeng kribiformis berbentuk tapis. Terdapat lempeng tengah tegak lurus yang akan membentuk bagian atas *septum nasalis* dan lempeng kribiformis yang berada di bawah sebuah takik dari *os frontalis*.²³

Sutura menghubungkan tulang-tulang kepala yang satu sama lain oleh tulang yang bergerigi. Sutura-sutura tersebut antara lain :

1. *Sutura lamboidalis* menghubungkan antara *os parietal* dengan *os occipitalis*.
2. *Sutura coronalis* menghubungkan antara *os parietal* dengan *os frontal*.
3. *Sutura sagitalis* menghubungkan antara *os parietal dextra* dan *os parietal sinistra*.²⁴

2.5 Sistem Rangka Manusia

Kerangka adalah susunan dari tubuh manusia yang terdapat banyak informasi terkait kemampuan dalam manusia beradaptasi dengan lingkungan disekitar dan berperan penting dikarenakan susunan tubuh manusia yang sangat bertahan dari kerusakan ketika tubuh telah mati. Oleh karena itu, kerangka merupakan bukti yang paling penting dari manusia sejak hidup sampai mati yang juga ada kaitannya dengan adat istiadat serta penyakit yang mempengaruhi kerangka dalam masa hidupnya. Manusia memiliki sebanyak 206 buah tulang yang dimana semuanya mendukung tubuh dalam melawan gravitasi dan juga tulang tersebut juga berperan sebagai penyusun rangka serta melindungi bagian dalam organ manusia.²⁶

Tulang mempunyai proses pembentukan yang disebut osifikasi (*ossi* = tulang, *fikasi* = pembuatan) juga disebut osteogenesis.²⁷ osifikasi terbagi atas 2 yakni osifikasi endokondral dan osifikasi intramembranosa

1. Osifikasi Endokondral

Osifikasi endokondral merupakan suatu proses yang melibatkan penggantian antara tulang dengan tulang rawan hialin yang dimulai dari turunnya sel *mesenchymal* dari mesoderm yang berdiferensiasi menjadi kondosit. Kondosit akan berkembang biak secara cepat serta matriks ekstraseluler akan keluar untuk pembentukan model tulang rawan untuk tulang. Ada beberapa langkah osifikasi endokondral antara lain :

- Setelah pembuahan pada bulan ketiga, terjadi perubahan dari perikondrium yang berada di sekeliling tulang rawan menjadi periosteum
- Terbentuknya bone collar dari osteoblas yang berada di dinding diafisis
- Saat yang sama juga, tulang rawan mulai hancur yang berada di tengah batang tulang panjang
- Osteoblas akan menembus tulang rawan yang sudah hancur serta terjadinya pergantian dengan tulang spons yang dimana proses ini akan membentuk osifikasi primer
- Setelah terbentuknya tulang spons, terjadinya pemecahan tulang baru yang berasal dari osteoklas untuk membuka rongga meduler.²⁸

2. Osifikasi intramembranosa

Osifikasi intramembranosa merupakan proses yang melibatkan konversi secara langsung mesenkim ke tulang yang dimulai ketika sel mesenchymal berasal dari neural crest akan berdiferensiasi menjadi sel khusus dalam pembentukan tulang disebut osteoblas. Ada beberapa langkah osifikasi intramembranosa antara lain :

- Sel mesenkin akan berdiferensiasi menjadi osteoblas yang akan membentuk kelompok menjadi pusat pengerasan
- Lalu osteoblas akan terperangkap oleh osteoid yang dikeluarkan dan diubah menjadi osteosit
- Terbentuknya periosteum dan tulang trabekular
- Terbentuknya tulang kortikal secara superfisial ke tulang trabekular
- Terbentuknya sumsum merah yang berasal dari pembuluh darah.²⁸

Secara teori, pada usia 12 tahun anak laki-laki cenderung lebih cepat mengalami pertumbuhan dibanding dengan perempuan sehingga rerata laki-laki memiliki tinggi badan lebih tinggi dibanding dengan perempuan. Secara teori juga menyebutkan laki-laki dewasa akan lebih cenderung lebih tinggi dibanding dengan perempuan serta memiliki tungkai lebih panjang dibanding dengan perempuan sehingga perempuan memiliki tungkai yang lebih pendek dan cenderung lebih pendek serta massa otot yang lebih sedikit. Beberapa penelitian menghasilkan bahwa laki-laki memiliki perawakan yang lebih besar dibanding dengan perempuan dengan alasan genetik dikarenakan perempuan mengalami pubertas dimulai dan berakhir sekitar dua tahun lebih awal dibanding dengan laki-laki.²⁹

2.6 Antropometri Kepala

Sebagian besar kepala dan wajah diukur menggunakan alat yang disebut keliper dengan rentan ukuran kecil dan pitameter. Pitameter berfungsi dalam pengukuran lengkungan dan lingkaran kepala. Terdapat 19 pengukuran yang berperan penting dalam pengukuran kepala yakni lebar kepala, diameter frontal minimal serta maksimal, tinggi dari menton ke crinton, tinggi kepala, panjang kepala, external canthus-dinding, nasal-dinding, arkus sagital, arkus frontalis minimal, tragion-dinding, diameter biocular, diameter interocular, diameter bitragion, jarak antar pupil, arkus bitragion ke frontal minimal, arkus bitragion ke coronal, bitragion ke menton, tinggi kepala dan tragion-dinding.³⁰

Antropometri adalah alat dalam pengukuran fisik dan juga bagian tubuh manusia. Selain itu, antropometri sebagai metode dalam menentukan status gizi sehingga konsep dasar yang harus dipahami dengan penggunaan metode antropometri dalam pengukuran status gizi yang dimana sebagai konsep dasar pertumbuhan. Antropometri juga dapat diterapkan kepada manusia yang masih hidup ataupun jenazah.³¹

Antropometri kepala dilakukan berdasarkan dimensi dari kepala manusia yang berbeda yang dipengaruhi beberapa hal yakni ras, etnis, suku, umur dan lainnya.³² Pengukuran antropometri kepala dilakukan untuk mengidentifikasi jenazah korban yang tidak dikenali serta ukuran dari kepala juga bisa data

mengidentifikasi jenis kelamin dari jenazah korban yang tidak dikenali tersebut. Menurut Krogman bahwa 90 persen terdapat ketepatan dalam menentukan jenis kelamin atas dasar dari pemeriksaan tengkorak dewasa.

2.7 Antropometri Tinggi Badan

Tinggi badan bisa dipengaruhi beberapa hal yakni gizi, genetik, dan lingkungan. Genetik berasal tinggi badan dari kedua orangtua. Gizi bisa dari protein yang dimana berguna untuk pertumbuhan serta perbaikan sel, tulang dan kalsium. Lingkungan bisa dari aktivitas olahraga yang dimana dapat melancarkan aliran darah sehingga membantu metabolisme agar dapat berjalan dengan baik. Jika saat balita kurangnya kecukupan gizi juga aktivitas fisik, maka dapat mempengaruhi pertumbuhan tinggi badan seseorang.³³

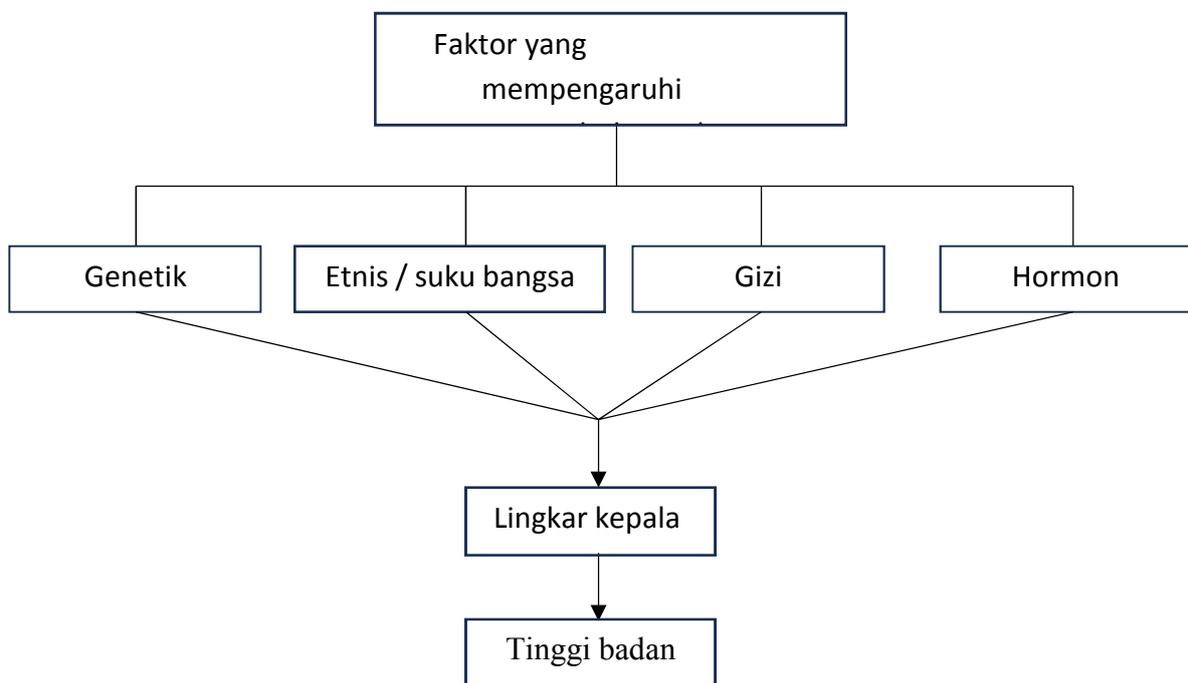
2.8 Korelasi Lingkar Kepala Terhadap Tinggi Badan

Tinggi badan diukur dari jarak antara simpul lantai. Lingkar kepala diukur dari bagian terluas dari kepala. Estimasi dari tinggi badan dengan pengukuran berbagai tulang panjang telah dicoba oleh beberapa keberhasilan yang sangat bervariasi sehingga setiap peneliti memiliki rumusnya sendiri dalam perhitungan tinggi badan. Pengukuran lingkar kepala berperan penting dalam beberapa pemeriksaan.⁹ Beberapa penelitian yang sudah dilakukan menghasilkan positif bahwa adanya korelasi lingkar kepala terhadap tinggi badan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Divya bharti dkk., pada tahun 2019 dengan judul “Hubungan Antara Tinggi Badan dan Lingkar Kepala pada Populasi Haryanvi di wilayah Panchkula” menunjukkan hasil signifikansi ($p < 0,001$) bahwa adanya hubungan yang positif dari korelasi lingkar kepala dan tinggi badan yang telah dilakukan oleh peneliti tersebut pada 75 orang dengan rentan usia 18-35 tahun.⁹

Penelitian dengan judul “Estimasi Tinggi Badan dari Dimensi Kepala di Selatan-Nigeria Selatan yang dilakukan oleh Dennis EO Eboh dan John O. Ohaju-Obodo pada memiliki signifikansi ($p < 0,001$) bahwa adanya hubungan signifikan antara tinggi dan dimensi kepala yang melibatkan 952 subjek terdiri dari 464 laki-laki dan 488 perempuan dengan rentan usia 18-30 tahun.¹⁰ Penelitian yang

dilakukan oleh Dedi Affandi dkk., dengan judul “Korelasi Lingkar Kepala dengan Tinggi Badan Berdasarkan Jenis Kelamin pada Ras Mongoloid Usia 18-45 Tahun di Provinsi Riau” juga menghasilkan adanya hubungan dari penelitian yang dilakukan tersebut

2.9 Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Metode Penelitian ini adalah penelitian deksriptif observasional menggunakan rancangan *cross sectional* dimana pengumpulan data hanya dilakukan sekali pada saat tertentu.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas HKBP Nommensen Medan pada bulan September sampai Oktober 2023.

3.3 Populasi Penelitian

3.3.1 Populasi Target

Mahasiswa/i suku Nias di Kota Medan.

3.3.2 Populasi Terjangkau

Mahasiswa/i aktif suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.4 Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

3.4.1 Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah Mahasiswa/i suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan yang masih aktif Tahun 2023 yang dimana memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

3.4.2 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini dengan *Non-Probability Sampling* yaitu *purposive sampling* yang dimana sampel diminta mengisi lembar persetujuan agar mengetahui kelayakan subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

3.5 Estimasi Besar Sampel

2

$$n = \left\{ \frac{z_{\alpha} + z_{\beta}}{0,5 \ln \left[\frac{(1+r)}{1-r} \right]} \right\} + 3$$

n = besar sampel minimal

α = kesalahan tipe I, ditetapkan sebesar 5% hipotesis dua arah, sehingga

$$Z_{\alpha} = 1,96$$

β = kesalahan tipe II, ditetapkan sebesar 10% sehingga $z_{\beta} = 1,28$

r = korelasi minimal yang dianggap bermakna, ditetapkan sebesar 0,35

Sehingga pada penelitian ini jumlah sampel minimalnya sebanyak 82

3.6 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.6.1 Kriteria Inklusi

1. Mahasiswa aktif periode tahun ajaran 2023-2024 di Universitas HKBP Nommensen Medan
2. Mahasiswa suku Nias di Universitas HKBP Nommensen Medan
3. Usia 20 sampai 30 tahun
4. Bersedia menandatangani *Informed Consent* akan persetujuan Penelitian yang akan dilakukan
5. Bersuku nias tanpa pernikahan campuran dari suku lain setidaknya 2 generasi ke arah atas

3.6.2 Kriteria Eksklusi

1. Mahasiswa yang tidak hadir di Universitas HKBP Nommensen Medan
2. Mempunyai cacat lahir pada tengkorak kepala, trauma atau dislokasi yang mempengaruhi tinggi badan,
3. Memiliki kelainan hormonal yang mempengaruhi tinggi badan serta trauma atau kelainan pada tulang belakang yang mempengaruhi tinggi badan

3.7 Prosedur Penelitian

1. Pengurusan *ethical clearance* yang diajukan pada institusi pendidikan Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen.
2. Permohonan izin pelaksanaan penelitian melalui Kaprodi PSSK yang selanjutnya akan diteruskan kepada ketua Kesatuan Mahasiswa Nias Universitas HKBP Nommensen Medan (KMN UHN), sebagai wadah untuk mengumpulkan calon subjek penelitian ini.
3. Menjelaskan tujuan dan tata cara dari penelitian yang akan dilakukan dan mengajukan *informed consent* untuk meminta kesediaan responden untuk berpartisipasi dalam penelitian.
4. Mengumpulkan data dengan menanyakan identitas responden juga riwayat kesehatan yang berhubungan dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta melakukan pemeriksaan fisik sederhana pada tulang belakang yang akan dituliskan dalam lembar pengukuran untuk menghindari kekeliruan dalam melakukan penelitian berupa :
 - Pemeriksaan tulang belakang menggunakan skoliometer

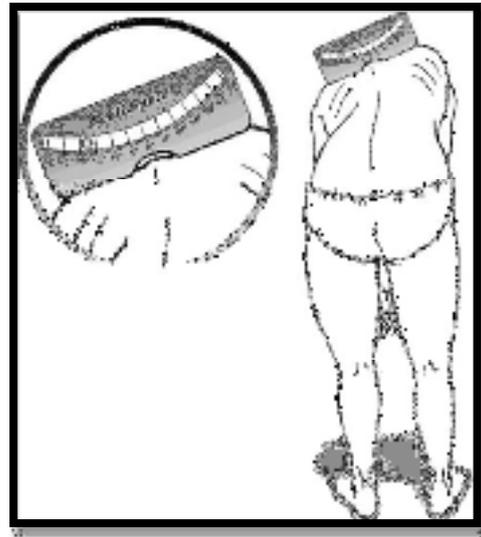
Pemeriksaan untuk menilai *Angle of Trunk Rotation* (ATR) / sudut rotasi batang tubuh. Pada pemeriksaan dengan skoliometer, responden perlu melepaskan pakaian pada bagian atas tubuh agar tulang belakang dan tulang rusuk terlihat dengan jelas. Pada perempuan, rambut kepala perlu diikat dan mengenakan pakaian kaos *tanpa lengan*, sedangkan pada laki-laki dapat dilakukan dengan bertelanjang dada.³⁴

Responden diperiksa pada posisi membungkuk ke depan hingga posisi pundak sejajar dengan panggul. Responden diminta untuk berdiri tegak dengan lutut lurus, kaki sejajar, dan tangan bebas digantung. Kemudian, responden membungkuk ke depan dengan lutut lurus, kaki rapat, dan tangan bebas atau digantung longgar.³⁴



Gambar 3. 1 Posisi membungkuk ke depan

Letakkan skoliometer pada apeks tulang belakang berada di atas *prosesus spinosus*, jangan ditekan, kemudian baca angka derajat kurva yang tertera pada skoliometer. Pada saat deteksi dini, apabila hasil yang diperoleh $<5^\circ$ maka dinyatakan hasil tidak signifikan dan tidak dibutuhkan pemeriksaan kembali. Jika hasil yang diperoleh $>5^\circ$ maka dinyatakan hasil signifikan dan dibutuhkan pemeriksaan kembali 6 bulan kemudian.³⁵



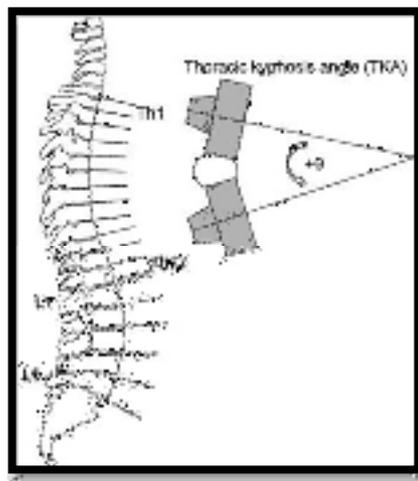
Gambar 3. 2 Posisi pemeriksaan menggunakan skoliometer

- Pemeriksaan tulang belakang menggunakan aplikasi iPhone “Goniometer”



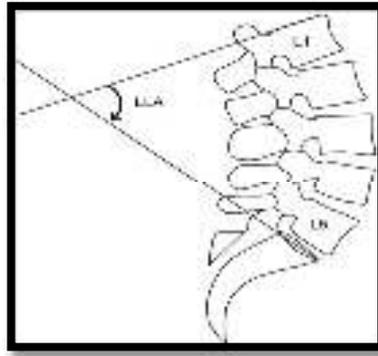
Gambar 3. 3 Pemeriksaan pada tulang belakang dengan aplikasi iPhone

Agar *software* goniometer berfungsi, sisi pendek ponsel ditempatkan di atas penanda anatomis (T1-T3, T12, L1) yang ditandai di tulang belakang. Pertama, telepon ditempatkan pada prosesus spinosus T1-T3 dan busur derajat diatur ke 0° . Selanjutnya ponsel diletakkan pada prosesus spinosus T12 dan L1, dan nilai sudut yang ditampilkan pada layar dicatat sebagai *Thoracic kyphosis angle* (TKA)



Gambar 3. 4 *Thoracic kyphosis angle*³⁶

Untuk menilai sudut lordosis, sisi pendek ponsel ditempatkan di atas penanda anatomis (L1, L5) yang ditandai di tulang belakang. Telepon ditempatkan pada prosesus spinosus L1 dan busur derajat diatur ke 0°. Selanjutnya ponsel diletakkan pada prosesus spinosus L5, dan nilai sudut yang ditampilkan pada layar dicatat sebagai *Lumbar lordosis angle* (LLA).



Gambar 3. 5 *Lumbar lordosis angle*³⁶

- Pengukuran akan dilakukan pada pukul 08.00-10.00 wib untuk mencegah variasi diurnal.

Parameter dalam melakukan pengukuran, yaitu

a. Pengukuran tinggi badan

Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan *microtoise*. Subjek berdiri tegak dengan kepala sejajar dengan *Frankort Horizontal Plane* (FHP) dan lengan menggantung di samping badan. Pengukuran dihitung dari *vertex* (titik tertinggi di kepala) hingga ke tumit dalam posisi tegak dan kaki dalam keadaan rapat. Pembacaan pengukuran dilakukan oleh pengukur dengan melihat angka yang tertera pada *microtoise* dan posisi mata sejajar dengan tangkai pengukur tinggi badan. Hasil dicatat dalam satuan sentimeter sampai satu angka di belakang koma. Hasil pengukuran dituliskan dalam data identitas responden dalam kolom tinggi badan pada kuisioner.

b. Pengukuran lingkaran kepala

Pengukuran lingkaran kepala didapatkan pada bidang FHP setinggi tepat di atas glabella (titik tengah di antara tonjolan alis) ke opisthocranion tegak lurus dengan bidang midsagital sementara subjek duduk. Pita harus ditarik kuat untuk menekan rambut. Jari tengah di samping kepala digunakan untuk mecegah pita meleset melewati kepala. Dalam pengukuran, dipastikan bahwa tidak ada jepit rambut, klip, atau benda-benda sejenis menempel di rambut selama pengukuran dan telinga tidak dimasukkan. Hasil pengukuran dituliskan pada kolom lingkaran kepala pada kuisisioner.



Gambar 3.6 Pengukuran lingkaran kepala³⁷

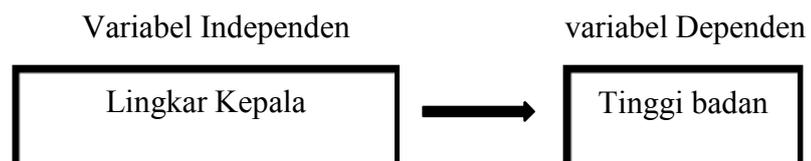
3.8 Identifikasi Variabel

3.8.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lingkaran kepala.

3.8.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah tinggi badan.



Bagan 3.1 Kerangka Konsep

3.9 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Tabel Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala ukur	Hasil
Tinggi badan	Diukur dengan kepala berorientasi sejajar FHP dan lengan menggantung di samping badan. Pengukuran dihitung dari vertex ke tumit keadaan berdiri dalam tegak dan kaki rapat.	<i>Microtoise</i>	Numerik (Rasio)	Cm
Lingkar kepala	Ukuran didapatkan pada bidang FHP setinggi tepat di atas glabella ke opisthocranion tegak lurus dengan bidang midsagital sementara subjek duduk.	Pitameter	Numerik (Rasio)	Cm

Suku Nias	Kriteria suku yang diambil di Universitas HKBP Nommensen yang dimana suku Nias adalah salah satu suku yang terdapat di Indonesia serta diambil dari 2 keturunan murni suku Nias	Kategorik (Nominal)	Suku Nias
-----------	---	------------------------	-----------

3.10 Instrumen Penelitian

1. Lembar *Informed consent* untuk meminta persetujuan responden dalam melakukan penelitian.
2. Lembar kuesioner yang berisikan identitas responden yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta disiapkan kolom pencatatan hasil pengukuran tinggi badan dan lingkar kepala.
3. Alat tulis untuk mencatat hasil pengukuran.
4. *Microtoise* yang untuk mengukur tinggi badan responden dalam satuan sentimeter (cm) dengan ketelitian hingga 0,1 milimeter (mm).
5. Pita meter untuk mengukur lingkar kepala dalam satuan sentimeter (cm).

3.11 Pengolahan dan Analisis Data

3.11.1 Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh dari proses pengumpulan data maka dilakukan pengolahan data melalui tahapan – tahapan sebagai berikut :

1. Pengeditan, mengoreksi data untuk memastikan kelengkapan dan kesempurnaan data.

2. Koding, untuk mengkonversikan (menerjemahkan data yang dikumpulkan selama penelitian kedalam simbol cocok untuk keperluan analisis.
3. *Data entry*, memasukkan data kedalam komputer
4. Verifikasi, memasukkan data pemeriksaan secara visual terhadap data yang telah dimasukkan kedalam komputer.
5. *Output* komputer, hasil yang telah dianalisis oleh komputer kemudian dicetak.

3.11.2 Analisis Data

Analisis statistika yang digunakan dalam mengolah data sebagai berikut :

1. Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menentukan distribusi frekuensi variabel bebas dan variabel terikat. Pada analisis ini dilakukan penghitungan rata-rata lingkaran kepala dan tinggi badan.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan menggunakan uji statistik.

- a. Korelasi

Uji yang digunakan adalah *kolmogrov-smirnov* karena sampel yang digunakan besar yang dimana lebih dari 50. Uji hipotesis yang digunakan pada distribusi data normal adalah uji korelasi *pearson*.

- b. Regresi Linier

Regresi linier dan korelasi mempunyai kesamaan dan perbedaan. Persamaan antara regresi linier dan korelasi adalah keduanya menunjukkan hubungan antara 2 variabel numerik dan perbedaannya adalah korelasi sekedar menunjukkan hubungan tanpa adanya variabel bebas atau tergantung.

Pada regresi linier untuk memprediksi nilai variabel numerik dengan nilai variabel numerik lainnya.

$$y = a + bx$$

Keterangan :

y = variabel dependen

a = konstanta

x = variabel independen

b = koefisien regresi

