

**PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN ESTIMASI PANJANG
FEMUR DI KOTA MEDAN**

SKRIPSI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

OLEH :
REMUQITA PUTRI SHELLA
1908260139

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN 2023**

**PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN ESTIMASI PANJANG
FEMUR DI KOTA MEDAN**

**Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Kelulusan
Sarjana Kedokteran**



OLEH :
REMUQITA PUTRI SHELLA
1908260139

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN 2023**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Remuqita Putri Shella

NPM : 1908260139

Judul Skripsi : **PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN ESTIMASI
PANJANG FEMUR DI KOTA MEDAN**

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 30 Desember 2022


Remuqita Putri Shella





UMSU
Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PEMBIHAKAN TUGAS PENELITIAN & PENGEMBANGAN PEMIPYAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 81/SK/AN-PT/Akred/PT/02/2015
Jl. Gedung Arca No. 93 Medan, 20217 Telp. (061) - 7258163, 7231162, Fax. (061) - 7263488
©Pdtg.FK.umso.ac.id | f@umso.ac.id | @umso Medan | #umso Medan | #umso Medan

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Remuqita Putri Shella

NPM : 1908260139

Judul : Penentuan Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Femur Pada Mahasiswa FK UMSU 2019.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima untuk diteruskan ke ranah penelitian.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing

(dr. Abdul Gafar Parinduri, M.Ked. (For)

NIDN:8815750017

Penguji 1

(dr. Taya Elsa Savista, M.Si)

Penguji 2

(dr. H. Mistar Ritonga, Sp. F)

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : Senin, 15 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur saya ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat-Nya sajalah, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Shalawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wassalam, yang telah membawa umat dari zaman jahilliyah menuju ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Peneliti menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangat sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala karena berkat rahmat dan karunia-Nya sajalah saya bisa sampai seperti sekarang ini.
2. Kedua orang tua tercinta ayahanda Sugiono dan Ibunda Sukarni yang telah senantiasa mendoakan, menyayangi, mendukung baik secara moril maupun material sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Kedua saudara tersayang saya Aldo Kresna Mahendra dan Went Albaz Asqalani yang selalu mendoakan dan menyayangi saya.
4. Ibu dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak dr. Abdul Gafar Parinduri, M.Ked. (For), selaku pembimbing yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, bimbingan dalam penulisan skripsi ini dengan sangat baik.
7. Ibu dr. Taya Elsa Savista, M.Si, selaku penguji satu yang telah memberi ilmu, koreksi, kritik beserta saran untuk menyelesaikan skripsi ini.

8. Bapak dr. H. Mistar Ritonga, Sp. F, selaku penguji dua yang telah memberikan ilmu, koreksi, kritik beserta saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak dr. dr. Ery Suhaymi, SH MH Ked spB Financs Fics (Surg), selaku dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan arahan kepada saya.
10. Rekan skripsi saya Rizka Amelia dan Salsabila Shafiyah Rachmad yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat tersayang saya Indah Syaidatul Mursidah yang selalu menghibur dan membantu saya selama menempuh Pendidikan serta menyelesaikan skripsi.
12. Teman-teman terkasih saya, Annisa Fadhila Apshal, Safira Qisthina Awanis, Febby Ayu Monica, Nurul Hidayah, Intan Tiara Adetya yang telah membantu saya selama penelitian.
13. Teman satu angkatan yang sudah mendukung saya selama pendidikan.
14. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah membagi ilmunya kepada saya, semoga ilmu yang diberikan menjadi ilmu yang bermanfaat hingga akhir hayat kelak.

Akhir kata, saya berharap Allah Subhanahu Wa Ta'ala berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan mendoakan saya. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembang ilmu.

Wassalamu'alaikum warahmatullahiwabarakatuh.

Medan, 4 September 2023

Penulis,

Remuqita Putri Shella

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Remuqita Putri Shella

NPM : 1908260139

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas skripsi saya yang berjudul, **“PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN ESTIMASI PANJANG FEMUR DI KOTA MEDAN”**.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 30 Desember 2022

Yang menyatakan,



Remuqita Putri Shella

ABSTRAK

Pendahuluan: Pemeriksaan identifikasi merupakan tindakan penting untuk mengetahui identitas seseorang, selain pada orang hidup, yang paling utama pada kasus korban yang telah meninggal atau menghilang. Proses identifikasi yang digunakan dalam bidang antropologi forensik yaitu dengan metode antropometri, dengan mengukur salah satu bagian tubuh dalam menentukan estimasi tinggi badan. Panjang ekstremitas inferior memiliki korelasi yang paling baik bagi tinggi badan manusia. Dalam hal ini, femur termasuk salah satu bagian tubuh yang umum digunakan dalam estimasi tinggi badan. Bagian Femur menjadi parameter terbaik karena segaris dengan struktur anatomis tubuh untuk penentuan tinggi badan yang berguna dalam konteks klinis. **Metode:** Metode penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross-sectional design*. Subjek penelitian sebanyak 113 orang mahasiswa FK UMSU stambuk 2019 yang terdiri dari laki-laki dan perempuan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. **Hasil:** Panjang femur memiliki nilai korelasi yang berkisar antara 0,382 hingga 0,534 ($p \leq 0,001$). Persamaan regresi linier yang didapatkan menunjukkan Standard Error of the Estimate (SEE) yang berkisar antara 0,164 hingga 0,272 ($p \leq 0,001$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara panjang femur terhadap tinggi badan dengan korelasi yang kuat sehingga tinggi badan dapat diperkirakan dengan mengukur panjang femur melalui persamaan regresi linier.

Kata kunci: Panjang Femur, Tinggi badan, Persamaan regresi, Antropometri.

ABSTRACT

Introduction: Identification checks are an important measure to find out someone's identity, apart from living people, especially in the case of victims who have died or disappeared. The identification process used in the field of forensic anthropology is the anthropometric method, by measuring one part of the body in determining the estimated height. Inferior extremity length has the best correlation for human height. In this case, the femur is one of the body parts commonly used in estimating height. The femur is the best parameter because it aligns with the anatomical structure of the body for determining height which is useful in clinical contexts. **Method:** This research method is a descriptive analytic study with a cross-sectional design approach. The research subjects were 113 2019 UMSU Faculty of Medicine students consisting of men and women who met the inclusion and exclusion criteria. The sampling technique used purposive sampling. **Results:** Femur length has a correlation value ranging from 0.382 to 0.534 ($p \leq 0.001$). The linear regression equation obtained shows the Standard Error of the Estimate (SEE) which ranges from 0.164 to 0.272 ($p \leq 0.001$). **Conclusion:** There is a significant relationship between femur length and height with a strong correlation so that height can be estimated by measuring femur length through a linear regression equation.

Keywords: Femur Length, Height, Regression Equation, Anthropometry.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan umum	4
1.3.2. Tujuan khusus	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Identifikasi.....	5
2.1.1. Manfaat Identifikasi	5
2.1.2. Metodologi Identifikasi	7
2.1.3. Sumber Identifikasi	8
2.2. Antropologi Forensik	8
2.2.1. Manfaat Antropologi.....	9
2.2.2. Alat Ukur Antropologi	9
2.2.3. Antropometri.....	10

2.2.4. Dimensi Tubuh Manusia	11
2.3. Tinggi Badan.....	12
2.3.1. Pertumbuhan Tinggi Badan.....	12
2.3.2. Faktor Penentu Tinggi Badan	16
2.3.2.1. Faktor Internal.....	16
2.3.2.2. Faktor Eksternal	17
2.3.3. Perkiraan Tinggi Badan.....	18
2.4. Titik Anatomis Panjang Femur	20
2.5. Beberapa Formula yang Sering Di gunakan	21
2.6. Kerangka Teori.....	25
2.7. Kerangka Konsep	25
2.8. Hipotesis.....	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1. Definisi Operasional.....	27
3.2. Jenis Penelitian.....	34
3.3. Tempat Dan Waktu	34
3.3.1. Tempat Penelitian.....	34
3.3.2. Waktu Penelitian	34
3.4. Populasi Dan Sampel Penelitian	34
3.4.1. Populasi Penelitian.....	34
3.4.2. Sampel Penelitian.....	35
3.4.3. Besar Sampel.....	35
3.5. Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.5.1. <i>Informed Consent</i>	36
3.5.2. Instrumen Penelitian.....	37
3.5.3. Cara Pengukuran	37
3.6. Pengolahan dan Analisis Data.....	37

3.6.1. Pengolahan Data.....	37
3.6.2. Analisa Data	38
3.7. Alur Penelitian	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1. Hasil Penelitian	40
4.1.1. Analisis Univariat.....	40
4.1.1.1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia	40
4.1.2. Hasil Pengukuran	41
4.1.2.1. Tinggi Badan.....	41
4.1.2.2. Panjang Femur	41
4.1.3. Analisis Bivariat.....	41
4.1.3.1. Uji Normalitas dengan Kolmogorov Smirnov	41
4.1.3.2. Uji Linieritas	42
4.1.3.3. Uji Korelasi dengan Pearson.....	43
4.1.3.4. Uji Analisis Regresi Linear	44
4.2. Pembahasan.....	47
4.3. Keterbatasan penelitian	54
BAB 5 KESIMPULAN & SARAN	55
5.1. Kesimpulan	55
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Papan Osteometri dan Antropometer menurut Martin	10
Gambar 2. 2 Dataran Frankfurt	11
Gambar 2. 3 Vertex	12
Gambar 2. 4 Sketsa Radiologis Bagian Caput Tulang Panjang	13
Gambar 2. 5 Komponen Tulang Panjang pada Potongan Sagital	13
Gambar 2. 6 Usia Penyatuan Garis Epifise pada Tulang-tulang Kerangka	14
Gambar 2. 7 Pengukuran Tinggi Badan Berdasarkan Poros Tubuh	20
Gambar 2. 8 Panjang Tulang Femur	21
Gambar 4. 1 Grafik Scatter Tinggi Badan dengan Panjang Femur.....	42
Gambar 4. 2 Grafik Scatter Tinggi Badan Laki-laki dengan Panjang Femur	42
Gambar 4. 3 Grafik Scatter Tinggi Badan Perempuan dengan Panjang Femur....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ukuran Tinggi Badan.....	12
Tabel 2. 2 Epiphyseal Line/Union	14
Tabel 2. 3 Untuk Tulang yang segar pada laki-laki	21
Tabel 2. 4 Untuk Tulang yang segar pada wanita.....	22
Tabel 2. 5 Untuk Tulang yang lama pada pria	22
Tabel 2. 6 Untuk Tulang yang lama pada wanita.....	22
Tabel 2. 7 Formula Stevenson.....	22
Tabel 2. 8 Formula Trotter dan Glesser	23
Tabel 2. 9 Formula Trotter dan Gleser (1958).....	23
Tabel 2. 10 Angka regresi hubungan tinggi dengan tulang panjang pada laki-laki dengan r ² untuk masing-masing Tulang	24
Tabel 3. 1 Definisi operasional	27
Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia	40
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tinggi Badan	41
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Panjang Femur.....	41
Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov	41
Tabel 4. 5 Hasil Uji Korelasi Pearson	43
Tabel 4. 6 Hasil Uji Analisis Regresi Linear	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Penjelasan Kepada Subjek Penelitian	62
Lampiran 2. Lembar Informed Consent.....	63
Lampiran 3. Lembar Pengukuran.....	64
Lampiran 4. Ethical Clearance	65
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	66
Lampiran 6. Dokumentasi.....	67
Lampiran 7. Data Sampel.....	68
Lampiran 8. Hasil Uji SPSS.....	69
Lampiran 9. Riwayat Peneliti.....	76
Lampiran 10. Artikel Publikasi.....	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kedokteran forensik, pemeriksaan identifikasi merupakan tindakan penting untuk mengetahui identitas seseorang, selain pada orang hidup, yang paling utama pada kasus korban yang telah meninggal atau menghilang.¹ Identifikasi dilakukan pada kasus kecelakaan atau bencana alam, seperti kecelakaan pesawat, kereta api atau lalu lintas, kasus mutilasi, kasus ledakan atau kebakaran, dan kejadian yang hanya menyisahkan sebagian jaringan tubuh saja untuk dilakukan identifikasi. Maka dari itu, untuk kepentingan hukum dan kemanusiaan dilakukan tindakan identifikasi.² Selain untuk mengenali identitas seseorang, tujuan proses identifikasi juga untuk mengenali penyebab kematian atau suatu kejadian sebelumnya, dan bermanfaat untuk memberikan ketenangan psikologis dengan adanya identitas korban bagi sang keluarga.³ Parameter yang paling utama dalam mengidentifikasi dikenal sebagai *Big Four*, yaitu jenis kelamin, ras, usia dan perkiraan tinggi badan.² Selain itu, berat badan, warna kulit, perawakan, keadaan otot, keadaan gizi, rambut, mata, gigi, bekas-bekas luka, tahi lalat, tato, tanda lahir atau tanda khas pada bagian tubuh, pakaian, perhiasan atau barang-barang pada korban, ada tidaknya kumis dan jenggot pada laki-laki, cacat tubuh bawaan atau didapat, perlu dicatat sebagai identitas korban, meskipun korban dapat dikenali.⁴

Seringkali mayat yang datang ke rumah sakit sudah mengalami kerusakan atau membusuk. Hal ini akan mempersulit proses identifikasi korban, seperti pada korban mutilasi atau hanya berupa tulang belulang yang dijadikan petunjuk dalam proses identifikasi. Proses identifikasi dilakukan dengan menilai data *post-mortem* yang ditemukan pada korban kemudian disesuaikan dengan data *ante-mortem* yang di dapat dari pihak keluarga korban.⁵ Proses identifikasi yang digunakan dalam bidang antropologi forensik yaitu dengan metode antropometri, dengan mengukur salah satu bagian tubuh dalam menentukan estimasi tinggi badan.⁶

Bidang antropologi antropometri adalah cabang antropologi yang memiliki dasar pada osteologi dan anatomi manusia, dengan tujuan identifikasi untuk kepentingan hukum dan peradilan. Pemeriksaan antropologi berguna untuk mengidentifikasi apakah rangka tubuh berasal dari manusia atau hewan, dan untuk mengetahui tinggi tubuh, usia, jenis kelamin, dan rasnya.⁷ Ketika hanya sebagian tubuh yang ditemukan, estimasi tinggi badan sangat penting untuk kebutuhan *medicolegal*.⁸

Pada korban yang belum rusak, penentuan jenis kelamin biasanya dengan melihat *genitalia externa* dan perkembangan *sex sekunder*. Sementara pada korban yang sudah rusak dinilai dari keadaan tulang, otot, kulit, rambut kepala dan rambut kulit untuk membantu menentukan jenis kelamin.⁹

Bencana alam dan non-alam sering menjadi kecelakaan massal yang menimbulkan kerusakan pada jasad korban sehingga sulit diidentifikasi, seperti salah satunya insiden terburuk terjadi di Sri Lanka pada Desember 2004, kecelakaan dari kereta api *Queen of The Sea*, yang disebabkan tsunami Samudra Hindia, menewaskan lebih dari 1.700 korban jiwa.¹⁰ Bencana alam terhebat juga terjadi pada Maret 2011 di Jepang, yaitu gempa bumi bermagnitudo 9,1 dan memicu gelombang tsunami, yang menewaskan lebih dari 1.800 korban jiwa.¹¹ Di Indonesia, terjadi insiden kecelakaan bus Sriwijaya yang jatuh ke jurang di Liku Lematang, Desa Prahau Dipo, Kecamatan Dempo Selatan, Kota Pagaram, pada tahun 2019 menyebabkan 25 orang meninggal dan 14 penumpang lainnya luka-luka. Dalam kasus ini hanya 7 orang meninggal yang dapat diidentifikasi, dan 18 lainnya sulit diidentifikasi.¹² Insiden lainnya juga terjadi, kebakaran Lapas Kelas 1 di Tangerang pada tahun 2021 yang menewaskan 41 orang meninggal dengan kondisi luka bakar mencapai 80% sehingga sulit dilakukannya identifikasi.¹³ Insiden terburuk di Indonesia yaitu kejadian gempa di Palu pada tahun 2019 yang menewaskan 1.948 korban meninggal dan 843 korban hilang yang menyebabkan sulitnya proses identifikasi, karena lama waktu mencari jasad yang tertumpuk akan semakin merusak kondisi jasad (membusuk) dan menyulitkan identifikasi.¹⁴

Identifikasi membutuhkan metode yang matematis dalam merekonstruksi tinggi badan dari suatu kerangka tubuh yang tidak lengkap.¹⁵ Trotter dan Glesser

merupakan ahli antropologi pertama yang menciptakan formula estimasi untuk penentuan tinggi badan manusia. Hal ini memicu banyak peneliti untuk mengembangkan berbagai formula untuk beragam populasi di dunia.¹⁶

Nor FM (2013) yang meneliti pada populasi di Malaysia, mengemukakan bahwa panjang ekstremitas bawah memiliki korelasi yang paling baik bagi tinggi badan manusia.¹⁷ Femur termasuk salah satu tulang panjang yang umum digunakan dalam estimasi tinggi badan.¹⁸ Pada dasarnya, proporsi panjang ekstremitas superior dan inferior sebanding dengan tinggi tubuh manusia. Sehingga panjang bagian femur, tibia, dan fibula merupakan perserupaan yang paling prediktif, karena anggota bagian bawah ini berfungsi sebagai kontributor utama terhadap posisi berdiri.¹⁹

Beberapa penelitian mengenai perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang *femur* memiliki korelasi yang kuat, seperti yang dilakukan oleh Dewi (2022) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah,²⁰ Wulan (2021) pada suku bugis di Karang,¹⁹ Kaintako (2019) pada etnis papua di Tomohon,²¹ Mulenga (2019) di Zambia,¹⁵ Maulina (2018) pada etnis aceh di Aceh,¹⁵ dan Obialor (2015) di Nigeria,²² menyatakan adanya hubungan signifikan dari tinggi badan pada pria dan wanita dengan bagian anggota tubuhnya dalam hal ini panjang femur yang memiliki korelasi paling baik terhadap pengukuran tinggi badan karena sejaris dengan struktur anatomis tubuh. Pada penelitian lainnya oleh Tetteh (2021) di Ghanaians, menyatakan bahwa panjang femur kiri menjadi parameter terbaik untuk pria (62,1%) sementara panjang femur kanan menjadi parameter terbaik untuk wanita (57%).²³

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk meneliti tinggi badan berdasarkan panjang femur pada mahasiswa FK UMSU angkatan 2019.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka rumusan masalah yang dapat disimpulkan pada penelitian ini adalah “apakah tinggi badan dapat ditentukan dengan mengukur panjang femur pada pria dan wanita?”

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Untuk mengetahui tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur.

1.3.2. Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur pada laki-laki.
2. Untuk mengetahui tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur pada perempuan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti untuk menambah wawasan peneliti dalam bidang anatomi, kedokteran forensik, dan antropometrik serta dapat mempergunakan ilmu yang telah diperoleh.
2. Bagi masyarakat untuk memberikan informasi bahwasannya identifikasi korban yang sudah tidak utuh jasadnya atau tersisa tulang belulang dapat dilakukan dengan pengukuran salah satu anggota tubuh yang masih utuh.
3. Bagi Institusi Pendidikan untuk menambah literatur sebagai bahan acuan pertimbangan yaitu berupa rumus, bagi kedokteran forensik dalam prosedur identifikasi mayat yang tidak lagi utuh jasadnya untuk memperkirakan tinggi badan berdasarkan panjang femur, dan sebagai bahan rujukan bagi peneliti berikutnya yang ingin melakukan penelitian yang berkaitan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Identifikasi

Kegiatan identifikasi adalah upaya pengenalan jati diri seorang manusia yang hidup ataupun sudah meninggal melalui metode identifikasi ilmu kedokteran forensik dan medikolegal.²⁴ Bermula sebagai keperluan proses tindak pidana dalam menentukan identitas seseorang terkhusus pada penanganan masalah kriminal.¹ Peran ilmu kedokteran forensik dalam mengidentifikasi sangatlah penting pada korban yang sudah meninggal dengan tujuan membantu penyidik menentukan identitas mayat tidak dikenal, mayat yang telah membusuk, rusak, hangus terbakar, korban pada kecelakaan massal, dan korban akibat bencana alam.²¹

Pemeriksaan identifikasi telah ditentukan oleh Interpol yaitu identifikasi primer yang terdiri dari *fingerprint*, *dental records*, dan analisis DNA.²⁵ Serta identifikasi sekunder terdiri dari pemeriksaan luar, yaitu pemeriksaan rangka atau potongan tubuh mayat yang ditemukan.³ Namun dalam melakukan identifikasi korban data sidik jari, odontologi, DNA, akan sulit dilakukan pada usia dibawah 17 tahun karena belum memiliki KTP begitu pun data odontologi karena tidak semua dokter selalu menyimpan data rekam gigi pasiennya.²⁶

Dalam antropologi forensik, identifikasi dilakukan dengan teknik antropometri, yaitu mengukur tinggi badan sebagai identitas seseorang.² Seorang individu dapat dikenali karakteristik dan ciri khusus tubuhnya melalui dimensi struktur tulang yang dimiliki.²⁷ Maka dari itu, sistem identifikasi bergantung pada karakteristik bagian tubuh tertentu. Estimasi pengukuran mengikuti penyesuaian dimensi struktur tulang seseorang.²⁸

2.1.1. Manfaat Identifikasi

Tujuan utama forensik adalah untuk memberikan temuan bukti yang aktual dalam menegakkan hukum di pengadilan. Itulah sebab, identifikasi forensik sangat berpengaruh terhadap prosedur pengadilan.²⁷ Tujuan forensik sejalan dengan istilah forensik itu sendiri, *for the courts* bermakna, untuk pengadilan.

Berlandaskan hukum dan kemanusiaan, identifikasi forensik sangatlah penting dalam

merekonstruksi kejahatan, seperti pada kasus penemuan mayat atau sisa-sisa tubuh manusia.²⁹ Upaya identifikasi dilakukan untuk membuktikan bahwa sisa-sisa atau kerangka tubuh yang ditemukan berasal dari manusia, sebagai upaya membantu penyidik dalam menemukan identitas korban yang tidak dikenal.³⁰ Selain itu, berbagai kasus lain seperti penculikan anak, bayi yang diragukan orantuanya atau pada kasus bayi tertukar, juga dapat diupayakan dengan identifikasi forensik.³¹

2.1.2. Metodologi Identifikasi

Terdapat dua jenis metodologi dalam prosedur identifikasi, yaitu metode komparatif dan rekonstruktif. Kedua metodologi ini harus memberikan hasil yang positif atau tidak diragukan, untuk dapat memastikan identitas seseorang.³¹ Adapun penentuan identitas secara personal bisa dilakukan dengan metode pemeriksaan sidik jari, pemeriksaan gigi, pemeriksaan visual, pemeriksaan medik dan serologik, pemeriksaan dokumen, pakaian dan perhiasan.³²

Identifikasi forensik secara komparatif adalah metode identifikasi dengan cara membandingkan data antara (AM)/*antemortem*) dengan (PM/*postmortem*).²⁹ AM adalah data sebelum seseorang meninggal atau hilang, sedangkan PM adalah data pada temuan mayat. Informasi yang didapat untuk AM merupakan data pribadi atau informasi sosial seperti, gambaran fisik, riwayat kesehatan dan gigi, serta pakaian atau benda-benda yang berkaitan dengan hilangnya seseorang. Informasi ini bisa didapat dari pihak keluarga dan teman terdekat korban.²⁴

Metode lainnya adalah identifikasi rekonstruktif apabila kekurangan data atau tidak ada data dari AM, sehingga hanya dibutuhkan informasi umum seperti usia, ras, jenis kelamin, dan tinggi badan, terhadap sisa tubuh korban atau dapat disebut data PM.³¹ Hal ini biasanya pada korban yang tak terbatas seperti pada bencana massal, atau kasus mutilasi dan kerusakan lainnya yang hanya menyisahkan beberapa bagian tubuh saja untuk di susun kembali. Fakta medis dan dental, informasi sidik jari, trauma atau kerusakan yang ada pada *post-mortem*, serta pakaian dan benda lain yang ditemukan pada sisa tubuh, juga termasuk dalam informasi PM.³³

Diperlukan data AM dan PM untuk dapat membandingkan data

identifikasi dengan metode komparatif.³¹ Apabila tidak memenuhi syarat, identifikasi komparatif tidak dapat diterapkan. Maka prosedur identifikasi akan beralih menggunakan metode rekonstruksi. Dengan merekonstruksi sisa bagian korban yang masih ada, diharapkan hasil dugaan dari identitas umum korban mampu memperkecil arah penyidikan.²⁴

2.1.3. Sumber Identifikasi

Adapun sumber data yang dapat diperoleh dalam mengidentifikasi:²⁴

- 2.1 Visual, yaitu penampilan wajah dan tubuh apabila keadaan mayat masih utuh.
- 2.2 Informasi sosial, seperti KTP, SIM, paspor, dan kartu identitas lainnya berguna dalam mengidentifikasi.
- 2.3 Sidik jari, memiliki keakuratan paling tinggi dalam mengidentifikasi karena setiap orang memiliki pola kontur yang berbeda, namun metode ini hanya dilakukan apabila mayat tidak mengalami pembusukan.
- 2.4 Informasi medik, seperti informasi kesehatan dan gigi, pemeriksaan DNA, *X-ray* dan *serologic*, merupakan sumber yang sangat berguna untuk melengkapi data AM agar dapat dilakukan identifikasi dengan metode komparatif.
- 2.5 Pakaian dan barang yang digunakan oleh mayat juga berguna dalam mengidentifikasi dan menjadi sangat bermanfaat apabila menggunakan metode rekonstruksi yang hanya mengandalkan data *post-mortem* saja.

2.2. Antropologi Forensik

Antropologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang manusia, memiliki akar di bidang fisik (yaitu biologi) terutama *bioarchaeology*. Antropologi forensik berguna mengidentifikasi individu dari data populasi karena didasari ilmu osteologi dan anatomi manusia. antropologi forensik mengkaji sisa jasad manusia yang sudah kehilangan jaringan lunak seperti daging, kulit, organ tubuh, sebagian atau seluruhnya hingga menyisahkan kerangka tulangnya saja. Tujuan antropologi forensik adalah untuk memeriksa temuan rangka mayat manusia, meliputi penentuan apakah tulang tersebut termasuk tulang manusia atau hewan, jumlah individu, jenis kelamin, jenis ras, umur, dan tinggi badan, serta apakah ada

tidaknya trauma penyebab kematian. Hal ini bermanfaat dalam membantu penyidik dan penegak hukum untuk meneliti temuan rangka manusia yang tak dikenal.³⁴

Metode yang diaplikasikan dalam antropologi forensik adalah antropometri dengan cara mengukur bagian tubuh berdasarkan tinggi badan, panjang dan lebar kepala, bentuk hidung, telinga dan dagu, serta warna kulit dan warna rambut. Tinggi badan merupakan salah satu profil biologis utama dalam antropologi forensik.⁸

2.2.1. Manfaat Antropologi

Biasanya temuan rangka tak dikenal terdapat di daerah terpencil, ditemukan terkubur pada suatu lubang atau di atas permukaan tanah, di buang ke sungai, di rawa-rawa, atau hutan. Hal ini dapat menjadi indikasi adanya kasus tindak pidana terhadap suatu kejahatan yang menyebabkan korban tidak dapat dikubur secara layak.³⁴

Dalam antropologi forensik berguna menentukan identifikasi temuan yang meliputi pertanyaan seperti:¹

- 1) Apakah temuan tulang atau bukan?
- 2) Apakah temuan berasal dari rangka manusia atau hewan?
- 3) Berapa jumlah individu yang ditemukan?
- 4) Apa rasnya?
- 5) Apa jenis kelaminnya?
- 6) Berapa usia dan tinggi badannya?
- 7) Apakah terdapat bekas trauma perimortem?

2.2.2. Alat Ukur Antropologi

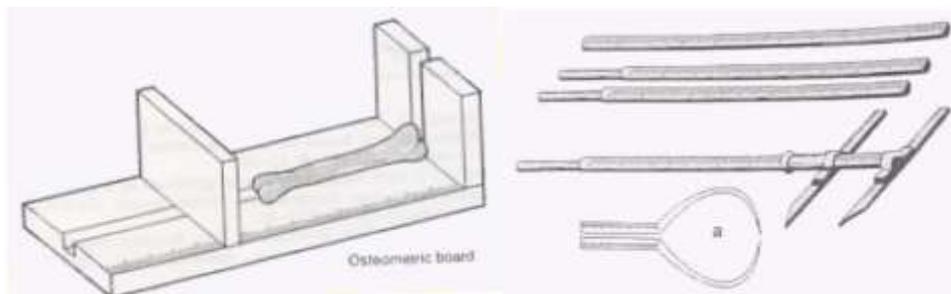
Untuk mendapatkan data dari antropometri haruslah ada alat ukur yang memadai.³⁵

1. *Stadiometer* adalah alat ukur tinggi badan yang akurat, berbentuk seperti penggaris panjang.³⁵
2. *Microtoise* digunakan untuk mengukur tinggi badan seseorang yang mampu berdiri tanpa bantuan, alat ukur ini memiliki ketelitian 0,1 cm dan memiliki panjang maksimal 200 cm atau 2 meter.³⁶

3. *Sliding caliper* dipakai untuk mengukur lebar bagian tubuh yang tidak terlalu besar. *Sliding caliper* memiliki skala ukur dalam milimeter pada satu batang mistarnya, dan memiliki dua batang jarum yang satu tetap pada titik 0 dan jarum yang lain dapat untuk digeser.³⁵
4. *Infantometer* adalah alat ukur panjang tubuh bayi dan balita 12-24 bulan.³⁷
5. *Metlin* adalah pita ukur yang sering digunakan sebagai metode akurat dalam pengukuran fundus uteri setelah kehamilan minggu ke 22-24. *Metlin* umumnya terbuat dari bahan plastik yang elastik. *Metlin* juga digunakan untuk mengukur panjang tubuh bayi, lingkaran kepala dan lingkaran lengan atas.³⁶

2.2.3. Antropometri

Secara definitif antropometri merupakan studi yang mempelajari pengukuran dimensi tubuh manusia. Secara etimologi, *anthropos (man)* berarti manusia dan *metron* berarti ukuran (*measure*). Seorang pakar anatomi dari Jerman pada 1965 yang memakai istilah antropometri yaitu Johan Sigismund Esholtz yang menciptakan alat ukur disebut *anthropometron*, sampai jaman berkembang hingga sekarang dikenal sebagai antropometer.³⁸



Gambar 2. 1 Papan Osteometri dan Antropometer menurut Martin³⁹

Perhitungan indeks telah dikembangkan penelitian sebelumnya dengan mengukur keterkaitan antar titik tubuh untuk dapat dideskripsikan bentuknya. Sebelumnya, penelitian dari perhitungan indeks sempat melonjak, banyak penelitian yang memberikan hasil perhitungan yang bervariasi. Sehingga hal ini memberikan dampak pada klasifikasi pengukuran yang berbeda-beda. Tanpa ada standarisasi pada pengukuran tubuh terutama di bidang osteometri, menyebabkan

para ahli tidak dapat membandingkan dan mempelajari lebih lanjut hasil penelitian tersebut. Hal ini karena standar pengukuran dan titik pengukuran, serta indeks yang berbeda-beda.³⁵

Kongres ahli antropologi Jerman pada 1881 di Frankfurt, telah mengupayakan standarisasi pada pertengahan abad 19 sejak 1870-an. Standarisasi ini disebut dengan Kesepakatan Frankfurt, dengan menetapkan garis dasar dari posisi *cranium* yang dinamai dengan *Frankfurt Horizontal Plane* atau dapat disebut Dataran Frankfurt.⁴⁰



Gambar 2. 2 Dataran Frankfurt³⁹

Dataran Frankfurt merupakan bidang horizontal yang sejajar dengan bagian dasar. Dataran Frankfurt ini disebut juga sebagai garis c, melalui titik rendahnya pada lekuk mata yang paling umum sebelah kiri, dan titik tingginya pada kedua liang telinga, jika pada manusia hidup di tragion dan pada tengkorak di porion. Dataran ini menjadi parameter untuk ukuran tinggi badan.³⁵ Formula pengukuran tinggi badan didasari atas susunan tulang kerangka tubuh yang saling terkait satu sama lain.⁴⁰

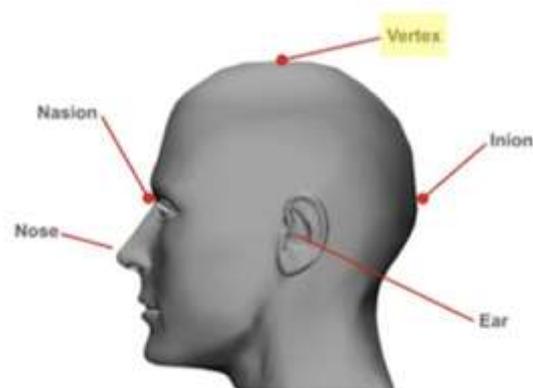
2.2.4. Dimensi Tubuh Manusia

Manusia memiliki dua jenis dimensi yang digunakan untuk mengukur tubuh, yaitu dimensi statis dan dimensi dinamis. Dimensi statis adalah posisi tubuh berdiam diri di tempat atau tidak bergerak sama sekali. Ada dua standar dalam dimensi statis yaitu sikap berdiri standar dan duduk standar. Sedangkan dimensi dinamis adalah posisi tubuh sambil bergerak mengerjakan aktivitas

fisik.⁴¹

2.3. Tinggi Badan

Tinggi badan adalah panjang jarak antara titik tertinggi *cranium* (*vertex*) ke titik terendah (*heel*) pada tulang kalkaneus (*tuberositas calcanei*).³⁸ Panjang tubuh ini membentuk *the body axis* sebagai poros tubuh dari panjang tulang-tulang yang saling berkait.¹⁵ Definisi tinggi badan menurut ahli, Barry L. Johnson, merupakan ukuran dari sikap berdiri tegak lurus tubuh, dengan posisi kepala-leher tegak dan pandangan lurus kedepan, dan kaki menempel dilantai, serta posisi perut datar dengan tarikan nafas membusungkan dada.²⁰



Gambar 2. 3 Vertex⁴²

Tabel 2. 1 Ukuran Tinggi Badan³⁹

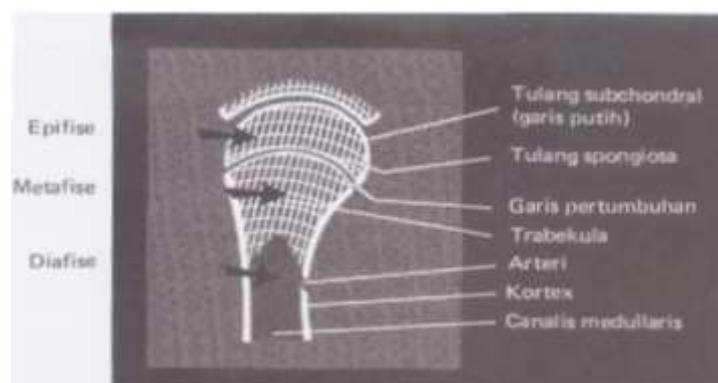
	Laki laki (cm)	Perempuan (cm)
Kerdil	129,9	120,9
Sangat pendek	130,0-149,9	12,0-139,9
Pendek	150,0-159,9	140,0-148,9
Di bawah sedang	160,0-163,9	149,0-152,9
Sedang	164,0-166,9	153,0-155,9
Di atas sedang	167,0-169,9	156,0-158,9
Tinggi	170,0-179,9	159,0-167,9
Sangat tinggi	180,0-199,9	168,0-186,9
Raksasa	200	187,0

2.3.1. Pertumbuhan Tinggi Badan

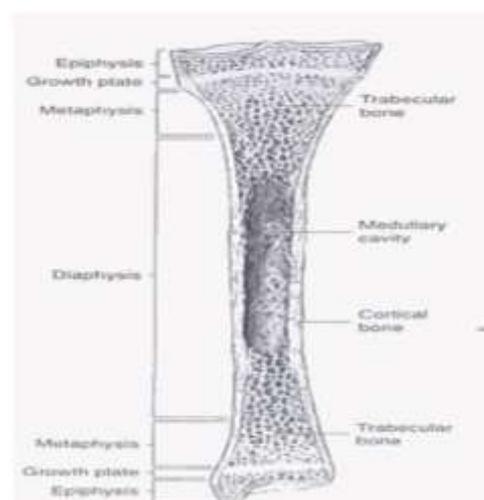
Tulang manusia memiliki struktur, ketebalan, ukuran dan usia penulangan (osifikasi) yang berbeda dengan tulang hewan. Manusia memiliki 206 tulang yang

dibedakan dengan jenisnya yaitu tulang panjang, tulang pendek, tulang pipih, dan tulang tak teratur. Rangka dasar manusia ada dua komponen yaitu tulang spongiosa dan tulang kompakta/kortikal.¹

Pada umumnya dasar tulang memiliki struktur yang mendorong fase pertumbuhan yaitu epifise, metafise dan diafise. Pada ujung tulang memiliki pusat pembentukan kalsifikasi tulang yang disebut dengan epifise. Pada batang tulang terdapat pusat pertumbuhan tulang yang disebut dengan diafise. Sedangkan metafise merupakan pertengahan dari bagian epifise dan diafise, dan ketika masa pertumbuhan terjadi sel tulang bagian metafise akan membelah karena terdapat cakra epifise yang mampu memicu pertambahan panjang tulang.⁴³



Gambar 2. 4 Sketsa Radiologis Bagian Caput Tulang Panjang⁴⁴



Gambar 2. 5 Komponen Tulang Panjang pada Potongan Sagital⁴⁴

Osteogenesis terjadi dengan dua cara yaitu, osifikasi membranosa dan

Jenis Tulang	Usia (Tahun)	Jenis Tulang	Usia (Tahun)
<i>Head of femur</i>	16-19	<i>Acromion</i>	17-19
<i>Greater trochanter</i>	19-19	<i>Distal femur</i>	17-20
<i>Lesser trochanter</i>	16-19	<i>Proximal tibia</i>	17-19
<i>Head of humerus</i>	16-23	<i>Proximal fibula</i>	16-21
<i>Distal of humerus</i>	13-16	<i>Distal tibia</i>	16-19
<i>Medial epicondyle</i>	16-17	<i>Distal fibula</i>	16-19
<i>Proximal radius</i>	14-17	<i>metatarsals</i>	15-17
<i>Proximal ulna</i>	14-17	<i>Iliac crest</i>	18-22
<i>Distal radius</i>	18-21	<i>Primary elements pelvis</i>	14-16
<i>Distal ulna</i>	18-21	<i>Sternal clavicle</i>	23-28
<i>metacarpals</i>	14-17	<i>Acromial clavicle</i>	18-21

2.3.2. Faktor Penentu Tinggi Badan

2.3.2.1. Faktor Internal

1. Genetik

Gen orangtua berkontribusi dalam pertumbuhan anak secara biologis, dari segi bentuk dan proporsi tubuh, serta kecepatan dalam tumbuh kembang anak.¹⁸ Produksi dan pelepasan suatu hormon diatur oleh gen, oleh sebab itu tumbuh kembang anak diprediksi sangat terpengaruh oleh gen yang dibawa orangtuanya. Seperti pada hormon pertumbuhan, status kematangannya diatur oleh gen yang memproduksi dan melepaskan hormon pertumbuhan dari glandula endokrin, kemudian menstimulasi pertumbuhan sel dan perkembangan jaringan. Hormon IGFs, *Insulin like Growth Factors*, merupakan hormon terpenting selama masa pertumbuhan. Organ hati dan jaringan tulang merupakan organ yang memproduksi IGFs. Hormon insulin akan menstimulasi sel tulang baru (osteoblas) pada jaringan epifisial dan *periosteum* dan meningkatkan sintesis protein untuk kebutuhan tulang baru.⁴⁶ Selain itu, hormon lain juga berfungsi mendorong pertumbuhan tulang seperti hormon tiroid, testosteron dan estrogen. Hormon tiroid menstimulasi osteoblas dan meningkatkan sintesis protein untuk pertumbuhan tulang. Sementara itu, hormon testosteron dan estrogen berfungsi sebagai perkembangan matriks ekstrasel tulang dan memicu aktivitas osteoblas. Kedua hormon ini juga berfungsi sebagai *remodelling* tulang di usia dewasa.⁴⁷

2. Jenis kelamin

Dari dalam janin hingga dilahirkan sampai usia 10 tahun, pertumbuhan antara anak laki-laki dengan perempuan memiliki kecepatan yang sama. Laki-laki akan memiliki pertumbuhan lebih cepat dari perempuan di saat berusia 12 tahun, itulah sebab tinggi rata-rata laki-laki lebih cepat bertumbuh dari perempuan.⁴⁸ Dalam teori, laki-laki dewasa memiliki tulang tungkai yang lebih panjang dan besar, sedikit lemak subkutan, serta otot yang lebih padat. Itulah sebabnya tubuh laki-laki cenderung lebih tinggi dari perempuan.³⁸ Sementara pada perempuan dewasa, memiliki komposisi penyusun tubuh yang keterbalikan dari laki-laki. Perempuan cenderung lebih pendek karena memiliki bentuk tulang lebih kecil, massa otot sedikit dan banyak lemak subkutan.⁴⁹

2.3.2.2. Faktor Eksternal

1. Lingkungan

Keberhasilan tumbuh kembang dipengaruhi dengan faktor lingkungan seperti lingkungan saat dalam janin, lingkungan keluarga, lingkungan sosial, yang menjadi faktor pertumbuhan secara fisik dan psikis, antara lain lingkungan biologis, pendidikan, ras/suku, bangsa, jenis kelamin, umur, gizi, status kesehatan dapat menjadi faktor predisposisi yang turut berpengaruh.⁵⁰

2. Gizi

Dalam rangka tumbuh kembang anak, asupan mineral dan vitamin sangat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan *remodelling* tulang. Adapun zat gizi yang bermanfaat untuk pertumbuhan anak yaitu, sejumlah besar asupan magnesium dan fosfat, serta sejumlah kecil asupan magnesium, fluorida dan mangan untuk membantu proses pertumbuhan tulang. Vitamin A dapat membantu aktivitas osteoblas, dan vitamin D meningkatkan absorpsi kalsium dalam darah, sementara vitamin C, K dan B12 mampu mensintesis protein utama yaitu kolagen bagi tumbuh kembang tulang.⁵⁰

3. Obat-obatan

Adapun jenis obat yang mampu menginduksi hormon pertumbuhan seperti *growth hormone* dan hormone tiroid. Dengan dosis yang tepat maka mendapatkan hasil yang terbaik pula, namun bila salah penggunaannya maka dapat mengganggu jalannya hormon dan mempercepat berhentinya penulangan. Obat seperti kortikosteroid, metotreksat, antikoagulan dan anti kejang, mampu mengganggu metabolisme penulangan. Obat kortison dan pengobatan untuk penyakit tiroid dapat meningkatkan resiko penyakit *osteoporosis*. Hal ini terjadi apabila penggunaan obat dalam jangka panjang dengan dosis besar.⁵⁰

4. Penyakit

Dengan adanya riwayat penyakit atau komorbiditas seseorang tentu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan tubuh. Adapun beberapa penyakit yang dapat disimpulkan memberikan efek atrofi pada tubuh, yaitu:⁵¹

- a. Gigantisme merupakan gangguan dari *growth hormone* atau GH yang dihasilkan berlebihan sebelum terjadi proses tertutupnya lempeng epifisis.

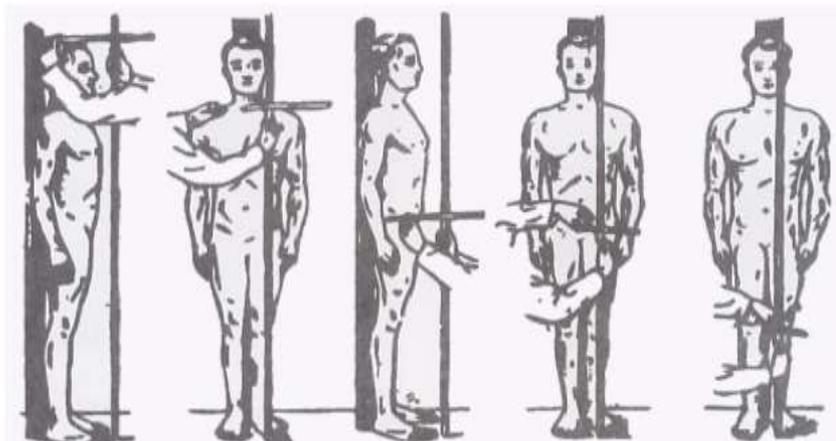
Sehingga tubuh akan mengalami tumbuh kembang yang berlebihannya dan jika hal ini masih terjadi setelah dewasa yang mana pertumbuhan tinggi badannya sudah berhenti, maka akan terjadi penebalan tulang jaringan lunak pada sekujur tubuh (akromegali).⁵¹

- b. Skoliosis merupakan penyakit tulang belakang yang tumbuh melengkung kesamping dan membuat tubuh ikut terlekur mengikutinya. Sedangkan Kifosis merupakan gangguan pertumbuhan tulang belakang yang melengkung kearah belakang tubuh dan menyebabkan tubuh ikut membungkuk. Sementara lordosis adalah kebalikannya yaitu kelainan pertumbuhan tulang belakang kearah depan dan membuat perut menjadi maju atau terlihat membusung.⁵²
- c. Pada lanjut usia, penyakit yang sering terjadi adalah pengeroposan tulang yang mudah menyebabkan tulang menjadi rapuh dan patah yaitu *osteoporosis*. *Osteoporosis* memiliki dua tipe, yang pertama disebabkan karena terjadi menopause pada perempuan usia 50 tahun keatas. Hal ini yang mengakibatkan resiko *osteoporosis* pada perempuan lebih besar dibanding laki-laki. Tipe kedua adalah *senile osteoporosis*, hal ini karena penyakit hiperparatiroidisme yaitu adanya gangguan absorpsi kalium terhadap tubuh.⁵³

2.3.3. Perkiraan Tinggi Badan

Terdapat dua metode yang mampu memperkirakan tinggi badan, pertama secara anatomi yaitu metode paling akurat karena diukur dengan rangka tubuh yang lengkap. Kedua metode matematika yang memerlukan rumus statistik karena keadaan tubuh tidak lagi utuh.¹⁸

Poros tubuh atau *The Body Axis* diukur dari *vertex* yaitu titik tinggi di *cranium*, sampai *heel* titik rendah di tulang kalkaneus. Tinggi tubuh diukur saat berdiri tegak dengan kepala sejajar pada dataran Frankfurt. Dataran Frankfurt merupakan posisi kepala tegak lurus terhadap aksis tubuh lalu ditarik garis horizontal yang menghubungkan *orbitale* (bagian terbawah cavum orbita) dengan *tragion* (titik tepi atas dari *meatus acusticus externus* atau letaknya diatas tragus).³⁸

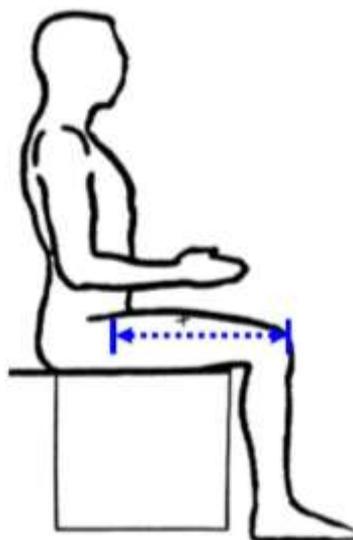


Gambar 2. 7 Pengukuran Tinggi Badan Berdasarkan Poros Tubuh³⁹

Metode kedua yaitu metode matematika dengan menggunakan formula perhitungan tinggi badan. Pengukuran yang pertama yaitu dengan mengukur tinggi tubuh dengan merentangkan panjang kedua ujung jari tengah antara kiri dan kanan, hasil pengukuran akan sama dengan tinggi tubuh. Cara kedua dengan mengukur panjang setengah tubuh dari *vertex* sampai *symphysis pubis* kemudian di kali dua, atau dapat diukur dari simfisi pubis sampai ke ujung tumit kemudian di kali dua.³⁸

2.4. Titik Anatomis Panjang Femur

Sebelumnya tidak ada standarisasi terkait bidang osteometri, sehingga para peneliti sulit membandingkan hasil penelitian mereka karena menggunakan indeks pengukuran yang berbeda. Oleh karena itu diciptakanlah standarisasi terhadap titik pengukuran *femur*. Dasar penetapan titik anatomis pada *femur* berawal dari *proximal trochanter mayor (greater trochanter)* hingga *distal condylus lateralis*.⁵⁴



Gambar 2. 8 Panjang Tulang Femur⁵⁴

2.5. Beberapa Formula yang Sering Di gunakan

Penentuan tinggi badan dapat dipedomani dengan formula Trotter dan Glesser. Hanya saja sampel penelitian tersebut ditujukan pada ukuran orang barat, maka perlu mempertimbangkan faktor resikonya jika dipergunakan untuk populasi orang Indonesia. Sejauh ini dari penelitian yang dilakukan pada populasi orang Indonesia belum ada formulasi resmi untuk menentukan tinggi badan dengan pengukuran tulang-tulang panjangnya.⁵

Beberapa formula, sebagai berikut:

1. Formula Karl Pearson (1899)

Tabel 2. 3 Untuk Tulang yang segar pada laki-laki⁴⁵

Femur = Panjang(cm) – 7 cm) x 1.880 + 81,231 cm
Tibia = Panjang(cm) – 5 cm) x 2.376 + 78,807 cm
Humerus = Panjang(cm) – 5 cm) x 2,894 + 70,714 cm
Radius = Panjang(cm) – 3 cm) x 3,271 + 86,465 cm

Tabel 2. 4 Untuk Tulang yang segar pada wanita⁴⁵

Femur = Panjang (cm) x 1,945 + 73,163 cm
Tibia = Panjang (cm) x 2,352 + 75,369 cm
Humerus = Panjang (cm) x 2,754 + 72,046 cm
/Radius = Panjang (cm) x 3,343 + 82,169 cm

Tabel 2. 5 Untuk Tulang yang lama pada pria⁴⁵

Femur = Panjang(cm) x 1,880 + 81,306 cm
Tibia = Panjang(cm) x 2,376 + 78,664 cm
Humerus = Panjang(cm) x 2,894 + 70,641 cm
Radius = Panjang(cm) x 2,271 + 89,925 cm

Tabel 2. 6 Untuk Tulang yang lama pada wanita⁴⁵

Femur = Panjang(cm) x 1,945 + 72,884 cm
Tibia = Panjang(cm) x 2,352 + 74,774 cm
Humerus = Panjang(cm) x 2,754 + 71,475 cm
Radius = Panjang (cm) x 3,343 + 81,224 cm

2. Formula Stevenson

Tabel 2. 7 Formula Stevenson⁵⁵

TB = 61,7207 + 2,4378x F ± 2,1756
TB = 81,5115 + 2,8131 x H ± 2,8903
TB = 59,2256 + 3,0263 x T ± 1,8916
TB = 80,0276 + 3,7384 x R ± 2,6791

3. Formula Trotter dan Glesser (1952, 1958)

Tabel 2. 8 Formula Trotter dan Glesser³⁴

$TB = 70,73 + 1,22 (F + T) \pm 3,24$

Keterangan:

TB = Tinggi Badan (cm)

T = Tibia (tulang kering)

F = Femur (tulang paha)

R = Radius (tulang hasta)

H = Humerus (tulang lengan atas)

Tabel 2. 9 Formula Trotter dan Gleser (1958)³⁴

$1,22 (\text{femur} + \text{fibula}) + 70,24 (\pm 3,18 \text{ cm})$
$1,22 (\text{femur} + \text{tibia}) + 70,37 (\pm 3,24 \text{ cm})$
$2,40 (\text{fibula}) + 80,56 (\pm 3,24 \text{ cm})$
$2,39 (\text{tibia}) + 81,45 (\pm 3,27 \text{ cm})$
$2,15 (\text{femur}) + 72,57 (\pm 3,80 \text{ cm})$
$1,68 (\text{humerus} + \text{ulna}) + 71,18 (\pm 4,14 \text{ cm})$
$1,68 (\text{humerus} + \text{ulna}) + 71,18 (\pm 4,14 \text{ cm})$
$2,68 (\text{humerus}) + 83,19 (\pm 4,25 \text{ cm})$
$3,54 (\text{radius}) + 82,00 (\pm 4,60 \text{ cm})$
$3,48 (\text{ulna}) + 77,45 (\pm 4,66 \text{ cm})$

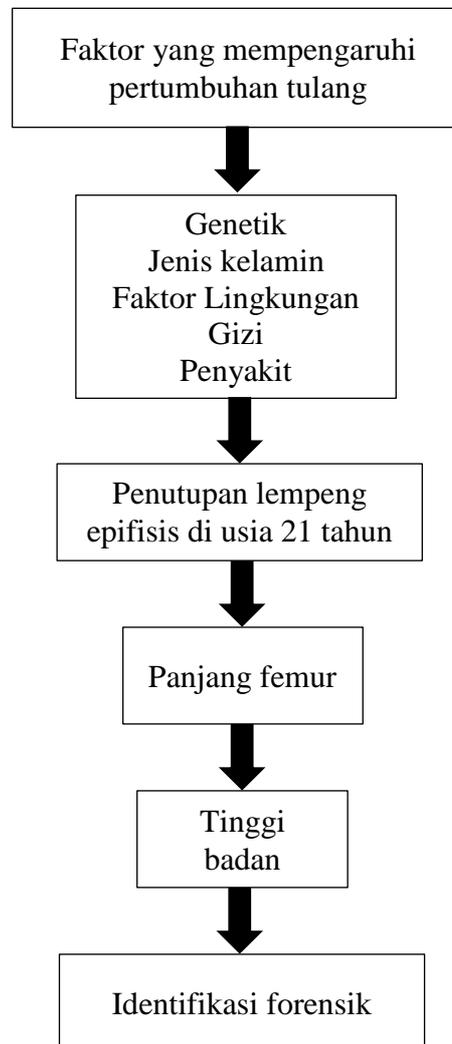
Formula ini diperoleh dari penelitian terhadap populasi laki-laki di India, pada perempuan dapat ditentukan dari perhitungan rasio laki-laki dan perempuan yaitu 100:90.³⁴

4. Formula Amri Amir (1989)

Tabel 2. 10 Angka regresi hubungan tinggi dengan tulang panjang pada laki-laki dengan r^2 untuk masing-masing Tulang⁵⁶

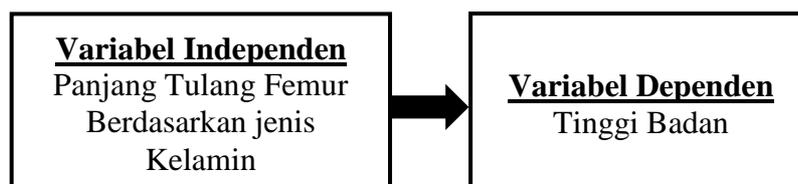
No.	Tulang	Rumus Regresi	r^2
1.	Humerus	$1,34 \times H + 123,43$	0,22
2.	Radius	$3,13 \times Ra + 87,91$	0,45
3.	Ulna	$2,88 \times U + 91,27$	0,43
4.	Femur	$1,42 \times Fe + 109,28$	0,30
5.	Tibia	$1,12 \times T + 124,88$	0,23
6.	Fibula	$1,35 \times Fi + 117,20$	9,29

2.6. Kerangka Teori



2.7. Kerangka Konsep

Kerangka konsep dari penelitian ini dapat dilihat pada bagan tersebut:



2.8. Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

Ha: terdapat hubungan bermakna antara panjang femur terhadap tinggi badan pada mahasiswa FK UMSU angkatan 2019.

H₀: tidak terdapat hubungan bermakna antara panjang femur terhadap tinggi badan pada mahasiswa FK UMSU angkatan 2019.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi operasional

Variabel	Definisi	Alat ukur	Cara ukur	Skala ukur	Hasil ukur
Tinggi badan	Panjang jarak antara titik tertinggi kepala (<i>vertex</i>) ke titik terendah (<i>heel</i>) pada tulang kalkaneus (<i>tuberositas calcanei</i>).	<i>Microtoise</i>	Mengukur jarak <i>vertex</i> sampai <i>heel</i> dalam posisi kepala sejajar dataran Frankfurt dengan posisi kepala-leher tegak, pandangan lurus kedepan, dan kaki menempel dilantai, serta posisi perut datar dengan tarikan nafas membusungkan dada.	Numerik (Rasio)	Centimeter (cm)
Panjang femur	Panjang jarak yang diukur dari dari <i>proximal trochanter mayor (greater trochanter)</i> hingga <i>distal condylus lateralis</i> .	<i>Femur Caliper</i>	Ditetapkan jarak dari <i>superior surface</i> dari <i>trochanter mayor (greater trochanter)</i> hingga <i>distal condylus lateralis</i> .	Numerik (Rasio)	Centimeter (cm)

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini berbentuk penelitian analitik deskriptif yang dilakukan secara observasional dengan tujuan mencari hubungan antara tinggi badan dengan panjang femur. Desain penelitian pendekatan studi *cross sectional* yaitu pengambilan data hanya dilakukan sekali saja dalam waktu tertentu.

3.3. Tempat Dan Waktu

3.3.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Muhammadiyah Sumatra Utara dengan pertimbangan kemudahan peneliti untuk mengambil data dan tersedianya sampel yang sesuai kriteria yang telah ditentukan.

3.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam periode waktu 7 bulan, yaitu dari bulan Juli 2022 sampai bulan Januari 2023.

Kegiatan	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari
Pembuatan proposal	■						
Sidang proposal		■	■				
Persiapan sampel penelitian			■				
Penelitian			■	■	■		
Penyusunan data hasil penelitian					■	■	
Analisis data						■	■
Pembuatan laporan hasil							■

3.4. Populasi Dan Sampel Penelitian

3.4.1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi Pendidikan Dokter di FK UMSU angkatan 2019.

3.4.2. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini akan diambil menggunakan metode *purposive sampling*, sampel diambil dari seluruh mahasiswa aktif program studi pendidikan dokter di FK UMSU angkatan 2019 yang bersedia sebagai sampel penelitian, dengan syarat memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi sampel yaitu :

a. Kriteria inklusi :

- 1) Mahasiswa aktif FK UMSU angkatan 2019
- 2) Berusia ≥ 21 tahun.
- 3) Bersedia untuk ikut serta sebagai sampel dalam penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

b. Kriteria eksklusi :

- 1) Tidak dalam kondisi sehat.
- 2) Terdapat deformitas pada tungkai atau *columna vertebralis*.
- 3) Terdapat riwayat fraktur atau dislokasi pada tungkai dan tulang-tulang yang berpengaruh terhadap tinggi badan
- 4) Terdapat riwayat terapi pembedahan pada tungkai

3.4.3. Besar Sampel

Estimasi besaran sampel diambil berdasarkan rumus korelatif

$$N = \frac{Z\alpha + Z\beta^2}{0,5 \ln\{(1+r)(1-r)\}} + 3$$

Dimana:

N : besar sampel minimum

$Z\alpha$: nilai distribusi normal baku (table Z) pada $\alpha 5\% = 1,96$

$Z\beta$: nilai distribusi baku (table Z) pada $\beta 10\% = 1,282$

r : perkiraan koefisien korelasi (0,525)

\ln : natural logaritma

Perhitungan besar sampel:

$$N = \frac{(1,96+1,282)^2}{0,5 \ln\{(1+0,525)(1-0,525)\}} + 3$$

$$N = \frac{(1,96+1,282)^2}{0,5 \ln\{(1,525)(0,475)\}} + 3$$

$$N = \frac{(1,96+1,282)^2}{0,5 \ln 0,724} + 3$$

$$N = \frac{10,510564}{0,5 \ln 0,724} + 3$$

$$N = \frac{10,510564}{0,16148} + 3$$

$$N = 65,088 + 3$$

$$N = 68,088 \text{ (digenapkan menjadi } N = 70)$$

Dalam penelitian ini peneliti mencari sampel (n) minimal sebesar 70 sampel. Maka besar sampel minimum adalah 70 orang.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data primer yang diukur langsung pada subjek yang akan diteliti. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali oleh orang yang sama dari sisi yang sama untuk menghindari adanya kesalahan pengukuran antar individu. Nilai rata-rata dari hasil pengukuran akan dicatat dan diolah untuk tahap analisis data selanjutnya.

3.5.1. *Informed Consent*

Responden sebelumnya harus diberikan penjelasan terlebih dahulu yang menyampaikan judul penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian. Pada lembar *informed consent* responden diberi penjelasan bahwa responden berhak untuk menolak atau mengikuti penelitian, dan apabila responden setuju maka responden diharuskan untuk menandatangani kolom tanda tangan.

3.5.2. Instrumen Penelitian

- 1) Lembar *informed consent* untuk meminta persetujuan responden dalam melakukan penelitian.
- 2) Lembar data hasil pengukuran responden penelitian.
- 3) Alat untuk mengukur panjang femur: *femur caliper*
- 4) Alat untuk mengukur tinggi badan: *Microtoise*

3.5.3. Cara Pengukuran

- 1) Pengukuran panjang femur dilakukan dengan posisi berdiri tegak, diukur dari *proximal trochanter mayor (greater trochanter)* hingga *distal condylus lateralis*.
- 2) Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan *microtoise*, diukur dari titik tertinggi *cranium (vertex)* ke titik terendah dari tulang *calcaneus (heel)*. Responden tidak memakai alas kaki atau aksesoris kepala dan berdiri ditempat yang datar. Kedua lengan di letakkan disamping tubuh, dengan satu tarikan nafas dada dibusungkan dan perut datar. Punggung dan tumit merapat pada dinding sementara kepala menghadap lurus ke depan.

3.6. Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1. Pengolahan Data

Setelah terkumpul data penelitian, maka selanjutnya adalah pengolahan data dari hasil pengukuran yang diperiksa kelengkapannya melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. *Editing*

Mengumpulkan seluruh data yang telah didapatkan dan memeriksa kelengkapan data yang diperoleh.

2. *Coding*

Pemberian kode untuk tiap data yang didapat berupa angka numerik sehingga memudahkan peneliti untuk mengelolah dan menganalisi data.

3. *Entry data*

Memasukkan data yang didapatkan *software computer* untuk di analisis statik dengan program *IBM SPSS Statistics*

4. *Analyzing*

Menganalisis dan pengecekan kembali data yang telah dimasukkan dan akan diproses dalam program statistik.

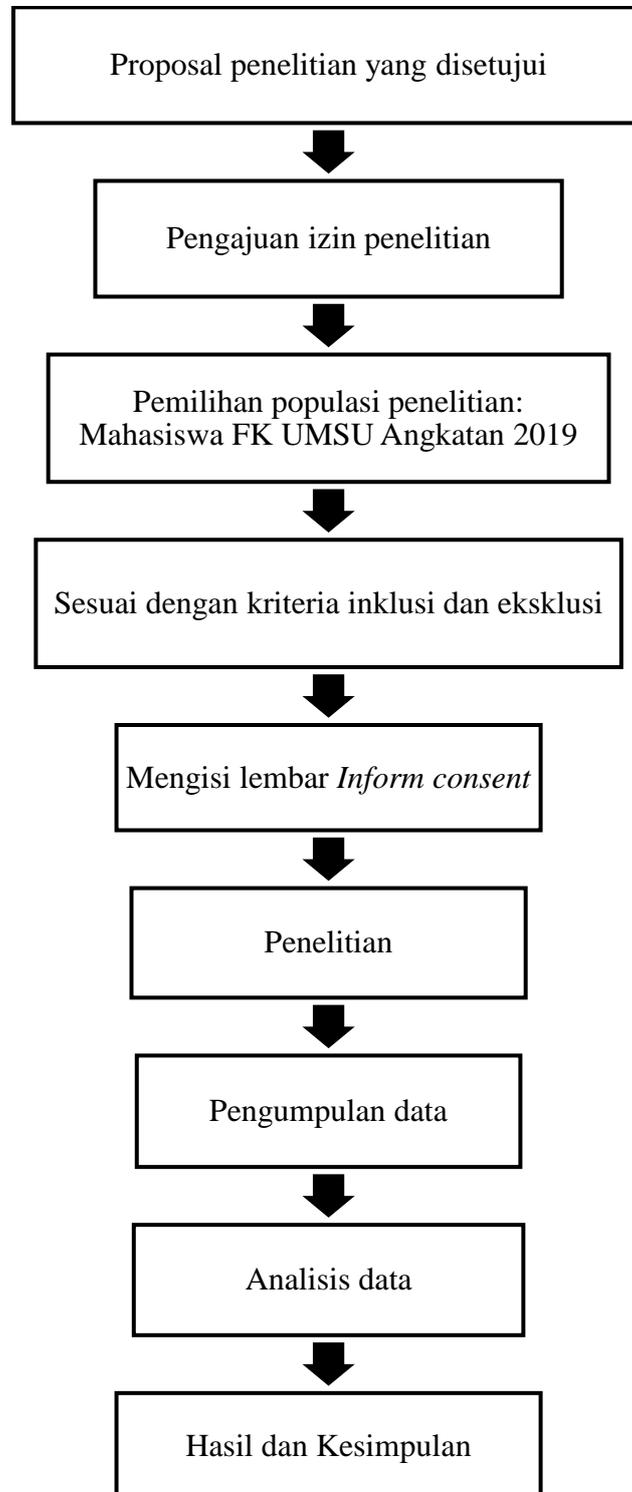
5. *Saving*

Menganalisis penyimpanan data dan hasil analisis.

3.6.2. Analisa Data

Data yang diperoleh adalah data yang bervariasi numerik. Hipotesis korelasi digunakan bila variabel yang dihubungkan adalah numerik. Data yang diperoleh akan diuji normalitas. Uji korelasi yang digunakan adalah Pearson, bila salah satu variabel berdistribusi normal. Jika sebagian data tidak normal maka dilakukan transformasi. Jika hasil transformasi tidak normal, digunakan uji korelasi Spearman. Data selanjutnya di analisis dengan menggunakan analisis regresi linear untuk mendapatkan persamaan regresi.

3.7. Alur Penelitian



BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, No.880/KEPK/FKUMSU/2022. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan rumus regresi terhadap tinggi badan berdasarkan panjang femur, sehingga dapat ditentukan tinggi badan suatu individu berdasarkan estimasi panjang femurnya. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur tinggi badan dan panjang femur untuk menilai adanya hubungan terkait antara keduanya, yang dilakukan pada sampel mahasiswa FK UMSU angkatan 2019.

4.1.1. Analisis Univariat

4.1.1.1. Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia

Tabel 4. 1 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia

Usia	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
21 Tahun	19	29
22 Tahun	28	24
23 Tahun	8	5
Total	55	58

Berdasarkan distribusi frekuensi jenis kelamin dan usia pada tabel 4.1 diperoleh informasi bahwa dari 113 responden yang digunakan untuk penelitian, diperoleh informasi bahwa responden yang berusia 21 tahun yang memiliki jenis kelamin laki-laki sebanyak 19 responden, sedangkan yang memiliki jenis kelamin perempuan sebanyak 29 responden. Pada usia 22 tahun yang memiliki jenis kelamin laki-laki sebanyak 28 responden, sedangkan yang memiliki jenis kelamin perempuan sebanyak 24 responden. Pada usia 23 tahun yang memiliki jenis kelamin laki-laki sebanyak 8 responden, sedangkan yang memiliki jenis kelamin perempuan sebanyak 5 responden.

4.1.2. Hasil Pengukuran

4.1.2.1. Tinggi Badan

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Tinggi Badan

Jenis Kelamin	Rata-rata (Standar Deviasi)
Umum	161,88 ± 7,411
Laki-laki	163,0784 ± 8,101
Perempuan	160,903 ± 6,698

Berdasarkan hasil pengukuran tinggi badan pada tabel 4.2 diperoleh informasi bahwa rata-rata tinggi badan jenis kelamin laki-laki lebih panjang daripada tinggi badan jenis kelamin perempuan.

4.1.2.2. Panjang Femur

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Panjang Femur

Jenis Kelamin	Rata-rata (Standar Deviasi)
Umum	38,14 ± 3,793
Laki-laki	38,745 ± 3,593
Perempuan	37,645 ± 3,909

Berdasarkan hasil pengukuran panjang femur pada tabel 4.3 diperoleh informasi bahwa rata-rata panjang femur jenis kelamin laki-laki lebih panjang daripada panjang femur jenis kelamin perempuan.

4.1.3. Analisis Bivariat

4.1.3.1. Uji Normalitas dengan Kolmogorov Smirnov

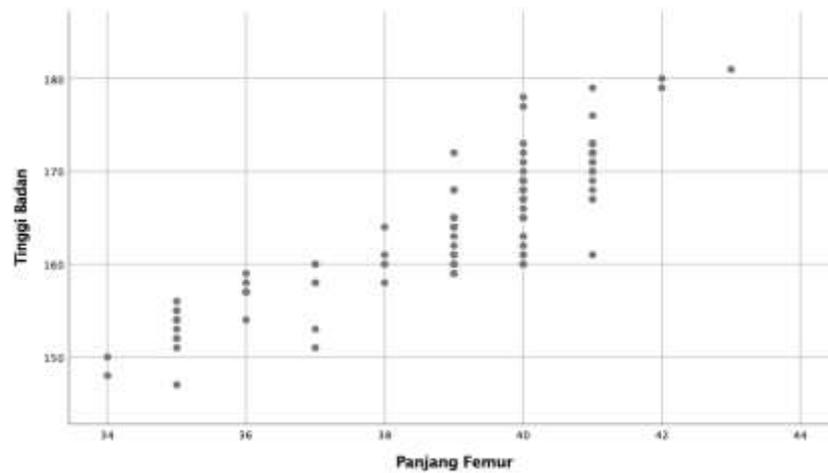
Tabel 4. 4 Hasil Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Jenis Kelamin	Variabel	P-Value
Umum	Tinggi Badan	0,200
	Panjang Femur	0,064
Laki-laki	Tinggi Badan	0,200
	Panjang Femur	0,200
Perempuan	Tinggi Badan	0,071
	Panjang Femur	0,052

Berdasarkan hasil uji normalitas Kolmogorov Smirnov pada tabel 4.4 diketahui bahwa terdapat nilai probabilitas p atau Sig. > 0,05. Dengan demikian, maka diputuskan bahwa asumsi normalitas terpenuhi, sehingga pengujian hipotesis menggunakan korelasi pearson.

4.1.3.2. Uji Linieritas

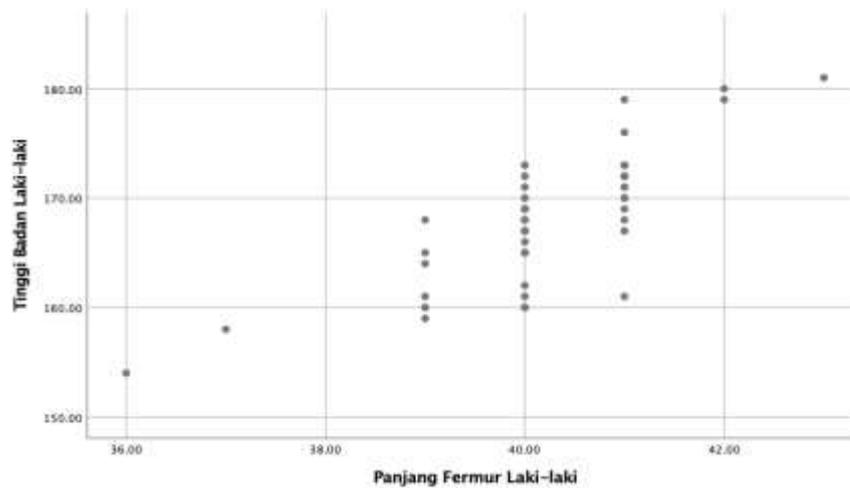
Hasil Tinggi Badan dengan Panjang Femur



Gambar 4. 1 Grafik Scatter Tinggi Badan dengan Panjang Femur

Berdasarkan grafik *scatter* pada gambar 4.1 diperoleh informasi bahwa antara tinggi badan dengan panjang femur bersifat linier.

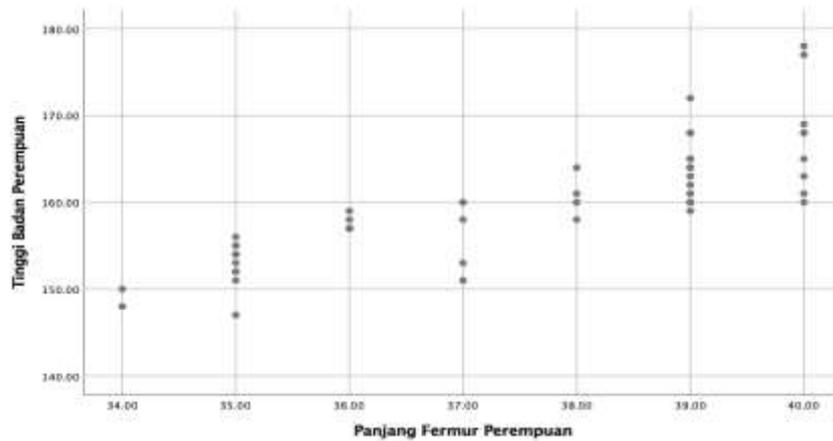
Hasil Tinggi Badan Laki-laki dengan Panjang Femur



Gambar 4. 2 Grafik *Scatter* Tinggi Badan Laki-laki dengan Panjang Femur

Berdasarkan grafik *scatter* pada gambar 4.2 diperoleh informasi bahwa antara tinggi badan laki-laki dengan panjang femur bersifat linier.

Hasil Tinggi Badan Perempuan dengan Panjang Femur



Gambar 4. 3 Grafik *Scatter* Tinggi Badan Perempuan dengan Panjang Femur

Berdasarkan grafik *scatter* pada gambar 4.3 diperoleh informasi bahwa antara tinggi badan perempuan dengan panjang femur bersifat linier.

4.1.3.3. Uji Korelasi dengan Pearson

Uji Hipotesis Hubungan Tinggi Badan dengan Femur

Berdasarkan grafik yang ditampilkan pada gambar 4.1, 4.2, dan 4.3 dapat disimpulkan bahwa semua hubungan antara tinggi badan dengan panjang femur bersifat linear, dengan demikian dapat dilanjutkan ke uji korelasi. Uji korelasi yang digunakan yaitu uji korelasi pearson.

Didapatkan hubungan antara tinggi badan dengan panjang femur sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Hasil Uji Korelasi Pearson

Hubungan	Jumlah	Sig.	Koefisien Korelasi
Umum	113	<0,001	0,462
Laki-laki	55	<0,001	0,534
Perempuan	58	0,002	0,382

Berdasarkan hasil uji korelasi pearson pada tabel 4.5 diperoleh informasi bahwa pada hubungan tinggi badan dengan panjang femur secara umum diperoleh nilai signifikansi sebesar $< 0,001$ nilai tersebut $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya terdapat hubungan antara tinggi badan dengan panjang femur. Pada angka koefisien korelasi sebesar 0,462 artinya tingkat keeratan hubungan masuk dalam kriteria sedang.

Pada hubungan tinggi badan laki-laki dengan panjang femur diperoleh nilai signifikansi sebesar $< 0,001$ nilai tersebut $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya terdapat hubungan antara tinggi badan laki-laki dengan panjang femur. Pada angka koefisien korelasi sebesar 0,534 artinya tingkat keeratan hubungan masuk dalam kriteria sedang.

Pada hubungan tinggi badan perempuan dengan panjang femur diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,002 nilai tersebut $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang artinya terdapat hubungan antara tinggi badan perempuan dengan panjang femur. Pada angka koefisien korelasi sebesar 0,382 artinya tingkat keeratan hubungan masuk dalam kriteria rendah.

4.1.3.4.Uji Analisis Regresi Linear

Perkiraan tinggi badan dari panjang femur didapatkan melalui analisis regresi linear. Analisis regresi tersebut akan menghasilkan persamaan yang dapat menghubungkan variabel bebas dengan variabel terikat. Regresi linear digunakan jika variabel terikat merupakan variabel numerik. Variabel yang dapat dimasukkan kedalam analisis regresi linear adalah variabel yang pada uji korelatif mempunyai nilai $p < 0,05$. Seluruh hasil uji korelatif memiliki nilai $p < 0,001$ ($p < 0,05$) sehingga seluruh data dapat dilakukan analisis regresi linear.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Analisis Regresi Linear

Variabel		Koefisien	Standard Error Of The Estimate	P
Tinggi Badan Secara Umum	Panjang Femur	0,902	0,164	<0,001
	Konstanta	127,480		
Tinggi Badan Laki-laki	Panjang Femur	1,203	0,272	<0,001
	Konstanta	116,453		
Tinggi Badan Perempuan	Panjang Femur	0,654	0,204	0,002
	Konstanta	136,275		

Hasil Secara Umum

Berdasarkan hasil analisis regresi linear sederhana pada tabel 4.6 diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$Y = 127,480 + 0,902X$$

Dimana :

Y = Tinggi Badan

X = Panjang Femur

Berdasarkan model regresi linear sederhana diatas, didapatkan informasi sebagai berikut.

1. Konstanta sebesar 127,481 yang berarti apabila tidak terdapat perubahan pada nilai variabel independen (Panjang Femur) maka variabel dependent (Tinggi Badan) nilainya adalah 127,481
2. Koefisien regresi pada variabel panjang femur (X) sebesar 0,903 dan positif artinya jika variabel panjang femur mengalami kenaikan sebesar 1 poin secara signifikan, maka variabel panjang femur akan meningkatkan nilai dari variabel tinggi badan sebesar 0,903

Hasil Laki-laki

Berdasarkan hasil analisis regresi linear sederhana pada tabel 4.6 diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$Y = 116,453 + 1,203X$$

Dimana :

Y = Tinggi Badan

X = Panjang Femur

Berdasarkan model regresi linear sederhana diatas, didapatkan informasi sebagai berikut.

1. Konstanta sebesar 116,453 yang berarti apabila tidak terdapat perubahan pada nilai variabel independen (Panjang Femur) maka variabel dependen (Tinggi Badan) nilainya adalah 116,453
2. Koefisien regresi pada variabel panjang femur (X) sebesar 1,203 dan positif artinya jika variabel panjang femur mengalami kenaikan sebesar 1 poin secara signifikan, maka variabel panjang femur akan meningkatkan nilai dari variabel tinggi badan sebesar 1,203

Hasil Perempuan

Berdasarkan hasil analisis regresi linear sederhana pada tabel 4.6 diperoleh model regresi sebagai berikut:

$$Y = 136,275 + 0,654X$$

Dimana :

Y = Tinggi Badan

X = Panjang Femur

Berdasarkan model regresi linear sederhana diatas, didapatkan informasi sebagai berikut.

1. Konstanta sebesar 136,275 yang berarti apabila tidak terdapat perubahan pada nilai variabel independen (Panjang Femur) maka variabel dependent (Tinggi Badan) nilainya adalah 136,275
2. Koefisien regresi pada variabel panjang femur (X) sebesar 0,654 dan positif artinya jika variabel panjang Femur mengalami kenaikan sebesar 1 poin secara signifikan, maka variabel panjang Femur akan meningkatkan nilai dari variabel tinggi badan sebesar 0,654

4.2. Pembahasan

Dalam bidang forensik, identifikasi bertujuan untuk menentukan kejelasan identitas seseorang yang merupakan hal penting dilakukan. Antropometri merupakan salah satu langkah identifikasi yang dilakukan dalam proses antropologi forensik. Pengukuran tinggi badan ini dilakukan untuk mengetahui variasi fisik ukuran tubuh manusia. Adapun bencana alam atau kecelakaan dapat memakan banyak korban yang tidak jarang hanya menyisakan potongan bagian tubuhnya saja, atau pada kasus mutilasi juga membuat proses identifikasi sulit dilakukan jika menggunakan cara biasa. Maka dari itu, pengukuran bagian tubuh yang lain dilakukan untuk menentukan tinggi badan individu dalam proses identifikasi.²⁴ Menurut Mulenga (2019) di Zambia, diketahui bahwa panjang tungkai atas dan bawah berbanding proporsional dengan tinggi badan. Sehingga, estimasi panjang femur dapat menentukan tinggi badan seseorang melalui persamaan regresi.⁵⁷

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa/i aktif Program Studi Pendidikan Dokter di FK UMSU Angkatan 2019 dengan rentang usia 21-23 tahun. Pertumbuhan tulang telah terhenti sekitar usia ≤ 21 tahun sehingga usia responden pada penelitian ini tidak akan terjadi perubahan. Pada penelitian ini, pengukuran dilakukan terhadap panjang femur laki-laki dan perempuan serta tinggi badan mereka.

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini, dari sebesar 113 sampel dengan jumlah laki-laki sebanyak 55 orang dan jumlah perempuan sebanyak 58 orang, didapatkan bahwa rata-rata dan standar deviasi tinggi badan responden berjenis kelamin laki-laki adalah $163,0784 \pm 8,101$ cm dan yang berjenis kelamin perempuan adalah $160,903 \pm 6,698$ cm. Kemudian untuk pengukuran panjang femurnya didapati bahwa rata-rata dan standar deviasi panjang femur responden laki-laki adalah $38,745 \pm 3,593$ cm dan perempuan adalah $37,645 \pm 3,909$ cm. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa rata-rata tinggi badan sampel laki-laki lebih besar daripada perempuan. Namun juga menunjukkan bahwa nilai standar deviasi pada sampel perempuan lebih rendah daripada laki-laki, yang berarti lebih akurat nilai tinggi badan perempuan dalam mendekati rata-rata. Adapun dari hasil analisis penelitian ini dapat diketahui bahwa tinggi badan laki-laki lebih panjang daripada perempuan.

Penelitian-penelitian sebelumnya juga telah menunjukkan hasil yang sejalan, yaitu oleh Kaintako, dkk (2019) pada Etnis Papua di Tomohon, yang menyatakan bahwa berdasarkan jenis kelamin, laki-laki memiliki tinggi badan yang lebih panjang dibandingkan perempuan. Namun juga dengan nilai standar deviasinya yang lebih rendah pada sampel perempuan, yang berarti lebih akurat nilai tinggi badan perempuan dalam mendekati rata-rata. Penelitian ini menggunakan 98 sampel, yaitu laki-laki berjumlah 52 orang dengan hasil rata-rata tinggi badan bernilai 160,56 dan standar deviasinya bernilai 5,1 serta perempuan berjumlah 46 orang dengan hasil rata-rata tinggi badan bernilai 152,59 dan standar deviasinya bernilai 2,0.²¹ Demikian juga, dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi, dkk (2022) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah menyatakan bahwa rata-rata tinggi badan laki-laki lebih besar daripada

perempuan, namun dengan nilai standar deviasi yang juga lebih rendah pada perempuan. Penelitian ini menggunakan 38 sampel, dengan jumlah laki-laki 16 orang dan perempuan 22 orang, dengan hasil rata-rata tinggi badan dan standar deviasi pada laki-laki $171,94 \pm 5,302$. Sedangkan hasil rata-rata tinggi badan dan standar deviasi pada perempuan $158,73 \pm 4,626$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tinggi badan jenis kelamin laki-laki lebih panjang dibandingkan perempuan, dengan tingkat akurasi yang lebih dominan pada jenis kelamin perempuan.²⁰

Sementara terdapat perbedaan hasil penelitian oleh Lubis dan Siregar (2022), pada mahasiswa/i FK UISU angkatan 2018, dengan menggunakan sebanyak 60 sampel dengan jumlah sampel laki-laki 27 orang dan sampel perempuan 33 orang. Didapatkan nilai rata-rata tinggi badan laki-laki adalah 169,422 dengan standar deviasinya 5,9367 serta nilai rata-rata tinggi badan perempuan adalah 158,209 dengan standar deviasinya 7,3186. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tinggi badan jenis kelamin laki-laki lebih panjang dengan tingkat akurasi yang lebih dominan dibandingkan jenis kelamin perempuan.⁵⁸

Pertumbuhan manusia sudah terjadi dimulai dari masa prenatal sampai umur 10 tahun. Panjang badan bayi akan bertambah sekitar 50% yaitu sebanyak 12-13 cm pada tahun pertama setelah masa kelahirannya, kemudian melambat 5-6 cm pertahunnya sebelum terjadi masa *growth spurt* pada anak yang akan terjadi sekitar 2-2,5 tahun lamanya. Pada anak laki-laki dan perempuan umumnya memiliki kecepatan pertumbuhan yang sama sampai pada umur 10 tahun. Setelahnya adalah masa *growth spurt* anak yang akan membedakan kecepatan pertumbuhan tinggi badan anak laki-laki dibanding perempuan. *Growth spurt* pada anak laki-laki terjadi di sekitar usia 12-13 tahun dengan puncak pertumbuhannya di usia 14 tahun dan mampu mencapai sekitar 20 cm panjangnya serta lebih dominan pada tubuh bagian atas. Sementara *growth spurt* pada anak perempuan dimulai sekitar usia 10-11 tahun dengan puncak pertumbuhannya di usia 12 tahun, dengan mengalami pertumbuhan tinggi badan sebanyak sekitar 16 cm. Oleh karena itu, pertumbuhan anak perempuan akan lebih cepat berhenti dan lebih kecil pula panjang tubuhnya daripada anak laki-laki, yang mana hal ini

membuat tinggi badan remaja laki-laki lebih besar dibandingkan remaja perempuan. Ketika beranjak dewasa akan ada pemberhentian pertumbuhan di sekitar usia 18-20 tahun karena terdapat pematangan dari lempeng epifise pada tulang. Dengan kata lain pertumbuhan ini akan berhenti pada saat *metaphysis* menyatu dengan *epiphysis*. Hal ini menyebabkan tinggi badan perempuan tidak dapat mengelabui tinggi badan laki-laki dewasa karena sudah harus berhenti. Sementara tinggi badan laki-laki juga berhenti tetapi dengan masa *growth spurt* yang dapat mengelabui tinggi badan perempuan.²⁰

Selain itu faktor genetik dari orangtua sangat berkontribusi dalam pertumbuhan anak dari segi bentuk, proporsi dan kecepatan pertumbuhan. Produksi dan pelepasan suatu hormon yang memicu tinggi badan diatur oleh suatu gen, maka dari itu sebab tinggi badan seorang anak diprediksi sangat terpengaruh dari gen yang dibawa oleh orang tuanya. Hormon *Insulin like Growth Factors*, merupakan hormon terpenting selama masa pertumbuhan. Organ hati dan jaringan tulang merupakan organ yang memproduksi IGFs yang akan menstimulasi sel tulang baru (osteoblas) pada jaringan epifisial dan periosteum, dan meningkatkan sintesis protein untuk kebutuhan tulang baru. Hormon lain juga berfungsi mendorong pertumbuhan tulang seperti hormon tiroid, testosteron dan estrogen. Hormon tiroid menstimulasi osteoblas dan meningkatkan sintesis protein untuk pertumbuhan tulang. Hormon testosteron dan estrogen berfungsi sebagai perkembangan matriks ekstrasel tulang dan memicu aktivitas osteoblas serta berfungsi sebagai *remodelling* tulang di usia dewasa. Oleh sebab itu, pada hormon pertumbuhan ini, status kematangannya diatur oleh gen yang sangat terpengaruh dari orang tuanya, untuk memproduksi dan melepaskan hormon pertumbuhan dari glandula endokrin, kemudian menstimulasi pertumbuhan sel dan perkembangan jaringan yang menyebabkan pertumbuhan tinggi badan dari anak tersebut.⁴⁷

Faktor anatomis juga berpengaruh terkait jenis kelamin, seperti pada laki-laki dewasa mempunyai ukuran tungkai yang cenderung lebih panjang, ukuran tulang yang cenderung lebih berat dan otot yang cenderung lebih padat dengan ukuran yang lebih besar. Sementara perempuan dewasa lebih pendek diakibatkan ukuran tulang yang lebih kecil dan massa otot yang lebih sedikit serta cenderung

memiliki lemak subkutan yang lebih banyak.¹⁸ Secara alami, kerangka yang dimiliki wanita lebih kecil dan lebih mudah mengalami kerusakan mikroarsitektural yang lebih besar dibanding laki-laki. Sehingga dengan ini tinggi badan laki-laki cenderung lebih panjang daripada perempuan.⁵⁹

Berdasarkan hasil uji korelasi pada penelitian ini diperoleh hubungan yang signifikan antara tinggi badan dengan panjang femur pada laki-laki dan perempuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa panjang femur pada laki-laki memiliki nilai korelasi sebesar 0,534 (sedang) dengan nilai signifikansi $< 0,001$ sedangkan panjang femur pada perempuan memiliki nilai korelasi sebesar 0,382 (rendah) dengan nilai signifikansi 0,002. Nilai p-value tersebut $< 0,05$ yang artinya terdapat hubungan yang searah dan signifikan antara tinggi badan pada laki-laki dan perempuan dengan panjang femurnya. Maka dengan ini, jika panjang femurnya meningkat juga akan meningkatkan tinggi badan dan begitupun sebaliknya. Hasil ini sesuai dengan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah oleh Dewi, dkk (2022) yang memperoleh suatu kesetaraan berbanding lurus antara tinggi badan dengan panjang femur dengan nilai korelasi yang didapat antara panjang femur kanan dengan tinggi badan pada laki-laki sebesar 0,968 (sangat kuat) dengan nilai p-value sebesar $< 0,001$ sedangkan pada perempuan mempunyai nilai korelasi sebesar 0,631 (kuat) dengan p-value sebesar $< 0,001$.²⁰ Selain itu hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian di Tomohon Kelurahan Kakaskasen III pada Etnis Papua oleh Kaintako, dkk (2019) hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang cukup kuat dan positif antara panjang femur dengan tinggi badan dengan nilai koefisien korelasi (r) pada sampel keseluruhan sebesar $r = 0,569$ dan nilai pada sampel laki-laki sebesar $r = 0,436$ sedangkan pada sampel perempuan sebesar $r = 0,279$.²¹

Berdasarkan hasil dari analisis regresi linear yang mana dapat memperkirakan tinggi badan individu berdasarkan estimasi panjang femurnya. Persamaan tersebut mempunyai *Standard Error of the Estimate* (SEE) yang berkisar antara 0,164 hingga 0,272. Dengan hasil laki-laki 0,272 dan hasil perempuan 0,204 serta hasil keseluruhan 0,164. SEE adalah parameter yang baik untuk menunjukkan korelasi antara nilai asli dan nilai perkiraan. Dengan semakin

kecil nilai SEE maka akurasi persamaan regresi linear semakin kuat.⁶⁰ Sampel perempuan pada penelitian ini memiliki nilai SEE (0,204) yang lebih rendah, yang berarti akurasi nilai regresi linear perempuan lebih dominan ketimbang laki-laki. Adapun hasil penelitian ini untuk menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara tinggi badan dengan panjang femurnya. Sehingga dengan ini dapat menentukan estimasi tinggi badan menggunakan suatu formula dari panjang femur tersebut. Hasil ini sesuai dengan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh, Aceh oleh Maulina (2018), dengan menggunakan 43 sampel, menghasilkan nilai SEE laki-laki (0,307) dan nilai SEE perempuan (0,277). Dengan ini menjelaskan bahwa perempuan menunjukkan hasil persamaan regresi linear yang lebih akurat.¹⁵ Tetapi tidak sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Mulenga, dkk (2021) di perguruan tinggi di Kumasi, Ghana, yang menggunakan sebanyak 505 sampel, dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 261 orang dan jenis kelamin perempuan berjumlah 244 orang. Penelitian ini menunjukkan hasil SEE laki-laki (4,92) dan SEE perempuan (5,92) yang mana pada penelitian tersebut laki-laki memiliki nilai SEE yang lebih rendah. Sehingga dapat disimpulkan pada penelitian ini, laki-laki memiliki hasil persamaan regresi linear yang lebih akurat.⁵⁷

Adapun faktor yang mendasari perbedaan dan pengaruh femur dengan tinggi badan yakni genetik, perbedaan lokasi tempat tinggal dan juga berhubungan dengan makanan yang dikonsumsi seseorang. Penelitian yang dilakukan oleh Wulan dan Dyah (2018) pada pria dewasa suku Lampung dan Jawa di Tanggamus, menunjukkan hasil bahwa masyarakat yang tinggal di pesisir pantai akan lebih banyak mengonsumsi makanan laut yang mengandung banyak vitamin dan mineral sehingga membuat pertumbuhan tinggi badan lebih baik dibandingkan yang jarang mengonsumsi makanan laut.⁶¹

Selain karena genetik, jenis kelamin dan faktor makanan, aktivitas fisik juga mempengaruhi tinggi badan seseorang. Pekerjaan seseorang yang berbeda-beda mengakibatkan panjang tulang radiusnya berbeda-beda pula. Penggunaan otot pada pekerjaan akan berpengaruh pada tinggi badan seseorang. Misalnya seseorang yang dalam kesehariannya aktif menggunakan kekuatan tangan yang besar seperti

atlit, buruh pandai besi, nelayan, petani akan berbeda dengan seseorang yang pekerjaannya atau kegiatan sehari-harinya tidak banyak memerlukan kekuatan otot tangan seperti pekerja kantoran. Pada dasarnya karakteristik fisik setiap manusia berbeda-beda seperti ras, genetik, jenis kelamin, usia, iklim, serta status gizi. Hal ini mempengaruhi proses tumbuh kembang manusia.⁶²

4.3. Keterbatasan penelitian

Dikarenakan adanya standard error of the estimate, hasil dari formula tersebut memiliki selisih dari nilai asli. Hal ini karena peneliti memiliki keterbatasan dalam mengambil populasi hanya dari mahasiswa/I FK UMSU dan tidak menilai faktor lain yang dapat memengaruhi tinggi badan seperti genetik, ras/suku, perbedaan lokasi tempat tinggal, jenis makanan yang dikonsumsi, dan aktivitas fisik/pekerjaan seseorang.

BAB 5

KESIMPULAN & SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini yaitu panjang femur mempengaruhi tinggi badan seseorang. Akan tetapi, terdapat perbedaan antara panjang femur laki-laki dan perempuan yang menyebabkan adanya juga perbedaan pada tinggi badan. Semakin panjang ukuran femur maka semakin tinggi pula ukuran tinggi badan seseorang.

Sehingga tinggi badan dapat diperkirakan dengan mengukur panjang femur melalui formula dari persamaan regresi linear sebagai berikut:

1. Tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur secara umum:
$$\text{Tinggi Badan (cm)} = 127,480 + 0,902 \times \text{Panjang Femur.}$$
2. Tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur pada laki-laki:
$$\text{Tinggi Badan Laki-laki (cm)} = 116,453 + 1,203 \times \text{Panjang Femur.}$$
3. Tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur pada perempuan:
$$\text{Tinggi Badan Perempuan (cm)} = 136,275 + 0,654 \times \text{Panjang Femur.}$$

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat penulis berikan kepada peneliti selanjutnya yaitu:

1. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai variabel lain yang mempengaruhi panjang femur dengan tinggi badan. Contoh variabel lain berdasarkan hasil pembahasan ini yaitu analisis mengenai konsumsi harian responden dan aktivitas fisik responden.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dengan menghubungkan bagian tubuh lain dengan tinggi badan pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Parinduri AG. Identifikasi Tulang Belulang. *Anatomica Medical Journal Fakultas Kedokteran*. 2018;1(1):1-13. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/AMJ>
2. Nuha IU, Handayani S, Afifah ZN. *Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Demispan Dan Panjang Femur Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNS Surakarta.*; 2017. Accessed July 11, 2022. <https://jurnal.fk.uns.ac.id/index.php/Nexus-Kedokteran-Komunitas/article/download/1037/463>
3. Prawestingtyas E, Algozi AM. Identifikasi Forensik Berdasarkan Pemeriksaan Primer dan Sekunder Sebagai Penentu Identitas Korban pada Dua Kasus Bencana Massal. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2009;25(2):87-94.
4. Rosmawaty, H. Mistar R, H. Guntur Bumi N. *PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG LENGAN ATAS.*; 2013.
5. Amri A. *Rangkaian Ilmu Kedokteran Forensik (Edisi Ke-2)*. Vol 2. 2nd ed. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara; 2008.
6. Kanchan T, Krishan K. Personal Identification in Forensic Examinations. *Anthropology*. 2013;2(1):8-10.
7. Hidayat T. Analisis Antropologi Forensik Pada Kasus Penemuan Rangka Di Dalam Koper. In: Susanti R, ed. *Perhimpunan Dokter Forensik Indonesia, Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan 2017*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan 2017; 2017:281-285. Accessed July 11, 2022. <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/kesehatan-kedokteran/antropologi-forensik-identifikasi-rangka-manusia>
8. Kusuma S, Yudianto A. *Identifikasi Medikolegal*. In: Hoediyanto Dan Apuranto, H. *Ilmu Kedokteran Forensik Dan Medikolegal*. . Vol 7.; 2010.
9. Soedjatmiko HM. *Ilmu Kedokteran Forensik*. Vol 2.; 2001.
10. Sicca PS. Kecelakaan Kereta Api Sepanjang Sejarah di Berbagai Negara dari Abad Ke-20. *kompas*. <https://s.id/1drqA>. Published April 2, 2021. Accessed July 30, 2022.
11. Arnani M, Wedhaswary DI. Gempa dan Tsunami di Jepang. *kompas*. <https://s.id/1drnu>. Published March 11, 2021. Accessed July 30, 2022.
12. Putra AY, Assifa F. Korban Kecelakaan Bus Sriwijaya Sulit Diidentifikasi, Polisi Kirimkan Tim DVI . *Kompas*. Published December 24, 2019. Accessed August 19, 2022. <https://regional.kompas.com/read/2019/12/24/13310011/korban-kecelakaan-bus-sriwijaya-sulit-diidentifikasi-polisi-kirimkan-tim-dvi?page=all>
13. Agustini D. Beberapa Jenazah Korban Kebakaran Lapas Kelas 1 Tangerang Sulit Diidentifikasi. *Kabar Banten*. Published 2021. Accessed August 19, 2022. <https://kabaranten.pikiran-rakyat.com/seputar-banten/pr-592553977/beberapa-jenazah-korban-kebakaran-lapas-kelas-1-tangerang-sulit-diidentifikasi>

14. BBC News Indonesia. Gempa Palu: Korban meninggal 1.948, hilang 843, “ribuan mungkin terkubur.” BBC News Indonesia.
15. Maulina N, Fajar M, Fadhil A. *Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Tulang Femur Perkutan Pada Mahasiswa Suku Aceh Universitas Malikulssaleh.*; 2018. doi:<https://doi.org/10.29103/averrous.v4i2.1035>
16. Marsa M, Nurhantari Y, Budiharjo S. Penentuan Rumus Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Jejak Kaki Pada Etnis Jawa. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences.* 2018;1:1-7. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/ijlfs>
17. Nor FM, Abdullah N, Mustapa AM, Qi Wen L, Faisal NA, Ahmad Nazari DA. Estimation of stature by using lower limb dimensions in the Malaysian population. *J Forensic Leg Med.* 2013;20(8):947-952. doi:10.1016/j.jflm.2013.09.006
18. Sana I, Astini D, Widarsa I, Sueta I, Suwitra I, Sumadewi K. Perkiraan Tinggi Badan Berdasarkan Tulang Panjang Usia 17-22 Tahun. *WMJ (Warmadewa Medical Journal)*. Published online February 21, 2017:1-5. doi:<https://doi.org/10.22225/wmj.1.2.29.66-70>
19. Wulan AJ, Sari PDR, Sihaloho H. Korelasi Panjang Tulang Femur Terhadap Tinggi Badan Dan Usia Pada Pria Dewasa Suku Bugis Di Kota Karang Kecamatan Teluk Betung Timur Kota Bandar Lampung. *Jurnal Medula.* 2021;10(4):623-626. Accessed July 11, 2022. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2004800>
20. Dewi Nadia P, Nur Huda M, Vani Ade T, Abdullah D, Putri Reka Y. Peningkatan Panjang Femur Seiring Dengan Penambahan Tinggi Badan Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah. *Nusantara Hasana Journal.* 2022;2(1):96-106. Accessed July 11, 2022. <http://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/view/355>
21. Kaintako M, Marhta D, Kaseke M, Kes M, George D, Tanudjaja N. *Hubungan Tinggi Badan Dengan Panjang Tulang Femur Pada Mahasiswa Etnis Papua Di Tomohon Kelurahan Kakaskasen III.* Vol 1.; 2019. Accessed July 11, 2022. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmr/article/view/22801>
22. Obialor A, Ihentuge C, Akpuaka F. Determination of Height Using Femur Length in Adult Population of Oguta Local Government Area of Imo State Nigeria. *The FASEB Journal.* 2015;29(S1). doi:10.1096/fasebj.29.1_supplement.lb19
23. Tetteh J, Appiah KACSA, Abaidoo CS, Adjei-Antwi C. The forensic use of percutaneous femur length in height and sex estimation among Ghanaians. *Forensic Science International: Reports.* 2021;4. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsir.2021.100234>
24. Ekkarandy DR, Arafat MR. Identifikasi Forensik Terhadap Korban Kecelakaan Massal (Pesawat) Di Tinjau Dari Ilmu Kedokteran Forensik. *Jurnal Hukum POSITUM.* 2021;6(2):273-283.
25. INTERPOL DVI Guide. *Disaster Victim Identification Guide, Annex 12: Methods of Identification.*; 2018.

26. de Boer HH, Obertová Z, Cunha E, et al. Strengthening the role of forensic anthropology in personal identification: Position statement by the Board of the Forensic Anthropology Society of Europe (FASE). *Forensic Sci Int*. 2020;315. doi:10.1016/j.forsciint.2020.110456
27. International Committee of The Red Cross. Forensic Identification Of Human Remains. *ICRC*. Published online December 2013:1-12. Accessed July 31, 2022. www.icrc.org
28. Deepak M, Shetty B, N.P. Monteiro F, Prajwal Castelino K, Pincho Xavier A. Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a South Indian Population. *IP International Journal of Forensic Medicine and Toxicological Sciences*. 2020;5(1):14-19. doi:10.18231/j.ijfmts.2020.004
29. Silva RF, Picoli FF, Botelho T de L, Resende RG, Franco A. Forensic Identification of Decomposed Human Body through Comparison between Ante-Mortem and Post-Mortem CT Images of Frontal Sinuses: Case Report. *Acta Stomatol Croat*. 2017;51(3):227-231. doi:10.15644/asc51/3/6
30. Vásquez Guarín C, García Ospina J, Molina Castaño CF. Factors associated with the identification of dismembered bodies in Medellín, Colombia. *Revista Espanola de Medicina Legal*. 2021;47(1):9-15. doi:10.1016/j.reml.2019.12.001
31. Romdhon AR. Identifikasi Forensik Rekonstruktif Menggunakan Indeks Kefalometris. *Jurnal Majority*. 2015;4(8):23-28.
32. Yudianto A, Setiawan F, Sumino R. Paternity Test Through Kinship Analysis as Forensic Identification Technique. *Majalah Kedokteran Bandung*. 2021;53(1):14. doi:10.15395/mkb.v53n1.2154
33. forensicmedindonesia. Metode Identifikasi Forensik. *Forensic Medicine of Indonesia*. Published March 6, 2018. Accessed July 31, 2022. <https://forensicmedindonesia.wordpress.com/2018/03/06/metode-identifikasi-forensik/>
34. Indriati E. *Antropologi Forensik*. Vol Cetakan Pertama. Gadjra Mada University Pres ; 2004.
35. Purnomo H. *Antropometri Dan Aplikasinya*. Vol 1. 1st ed. Graha Ilmu; 2013.
36. Casadei K, Kiel J. Anthropometric Measurement. *StatPearls* . Published January 2022. Accessed July 31, 2022. <https://www.statpearls.com/ArticleLibrary/viewarticle/17666>
37. Hairuddin Angkat Dosen Jurusan Gizi Polteknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan A. STUNTING PADA ANAK USIA 12-36 BULAN DI KECAMATAN SIMPANG KIRI KOTA SUBULUSSALAM Infectious Diseases And Feeding Practices With Stunting at Children 12-36 Months in Simpang Kiri Subdistrict Subulussalam. *Jurnal Dunia Gizi*. 2018;1(1):52-58. <https://ejournal.helvetia.ac.id/jdg>
38. Tjahja P, Prima A. Panjang Tulang Femur Dapat Menjadi Penentu Tinggi Badan Pria Dewasa Muda. *JURNAL KEDOKTERAN SYIAH KUALA* . 2014;14(1):38-42. Accessed July 11, 2022. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JKS/article/view/3272>

39. Glinka, Josef, M. D. Artaria, T. Koesbardiati. *Metode Pengukuran Manusia*. Vol 1. 1st ed. Airlangga University Press; 2008.
40. Widodo, Wiboworini B, Wiyono N. *Buku Manual Keterampilan Klinik Topik Antropometri*. Vol 1. 1st ed. (Damayanti EK, Wulandari S, Hastuti H, eds.). Sebelas Maret University; 2018.
41. Wiggermann N, Bradtmiller B, Bunnell S, et al. Anthropometric Dimensions of Individuals With High Body Mass Index. *Hum Factors*. 2019;61(8):1277-1296. doi:10.1177/0018720819839809
42. Schestatsky P, Morales-Quezada L, Fregni F. Simultaneous EEG monitoring during transcranial direct current stimulation. *J Vis Exp*. 2013;(76). doi:10.3791/50426
43. Ferretti M, Palumbo C. Static Osteogenesis versus Dynamic Osteogenesis: A Comparison between Two Different Types of Bone Formation. *Applied Sciences*. 2021;11(5):1-16. doi:10.3390/app11052025
44. Ismurrizal. *Penentuan Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Telapak Tangan.*; 2011.
45. Knight B. *The Establishment of Identity of Human Remains*. In: *Forensic Pathology. Second Edition Oxford University Press*. New York; 1996.
46. Rumapea F, Fadlyana E, Dhamayanti M, Tarigan R, Rahmayani R, Rusmil K. Height Prediction Using the Knee Height Measurement Among Indonesian Children. *Food Nutr Bull*. 2021;42(2):247-258. doi:10.1177/03795721211002067
47. Jelenkovic A, Sund R, Yokoyama Y, et al. Genetic and environmental influences on human height from infancy through adulthood at different levels of parental education. *Sci Rep*. 2020;10(1). doi:10.1038/s41598-020-64883-8
48. Astini D, Sumadewi K. Perkiraan Tinggi Badan Berdasarkan Tulang Panjang Tungkai Kaki Pada Anak Di Denpasar. *JMU*. 2022;11(5):1-5. doi:10.24843.MU.2022.V11.i5.P01
49. Handayani R, Purwanti D, Fatmaningrum W. The Age of Puberty and Menarche toward Body Height of Midwifery Students. *JURNAL MKMI*. 2017;13(1):21-26. doi:https://doi.org/10.30597/mkmi.v13i1.1579
50. Perkins JM, Subramanian S v., Smith GD, Özaltin E. Adult height, nutrition, and population health. *Nutr Rev*. 2016;74(3):149-165. doi:10.1093/nutrit/nuv105
51. Syafril S, Solin SS. *Akromegali Dan Gigantisme.*; 2016. Accessed August 20, 2022. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/62929>
52. Satria Purnama M, Doewes M, Sapta D, Purnama K. *Prosiding Seminar Nasional Dan Diseminasi Penelitian Kesehatan STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya.*; 2018.
53. Subramanian S, Viswanathan VK. Osteogenesis Imperfecta. StatPearls Publishing LLC. Published May 1, 2022. Accessed August 1, 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536957/>
54. Bogin B, Varela-Silva MI. Leg length, body proportion, and health: A review with a note on beauty. *Int J Environ Res Public Health*. 2010;7(3):1047-1075. doi:10.3390/ijerph7031047

55. Idries AM. *Pedoman Ilmu Kedokteran Forensik Edisi Pertama*. 1st ed. CV. Agung Seto; 2008.
56. Amir A. *Laporan Hasil Penelitian Tinggi Badan Dari Tulang Panjang Dan Ukuran Beberapa Bagian Tubuh*. FK USU. Lemb Penelitian Medan.; 1989.
57. Mulenga C. A Cross - Section Study to Determine Human Height Using Femur Length in Zambian Population. *Acta Scientific Microbiology*. 2019;2(9):57-61. doi:10.31080/asmi.2019.02.0399
58. Lubis MI, Siregar N. Hubungan Panjang Tulang Tibia Terhadap Tinggi Badan Pada Mahasiswa Dan Mahasiswi FK UISU Angkatan 2018. *Ibnu Sina: Jurnal dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatra Utara*. 2022;21(2):183-191. Accessed July 11, 2022. <https://jurnal.fk.uisu.ac.id/index.php/ibnusina>
59. Tortora GJ, Derrickson BH. *Principles of Anatomy and Physiology: Maintenance and Continuity of the Human Body*. Vol 2. 13th ed. John Willey & Sony Inc; 2011; 2011.
60. Salles AD, Carvalho C, Silva D, Santana LA. Reconstruction of humeral length from measurements of its proximal and distal fragments. *Braz J Morphol Sci*. 2009;26(2):55-61.
61. Wulan AJ, Dyah W I. Korelasi Antara Panjang Tulang Radius Dengan Tinggi Badan Pada Pria Dewasa Suku Lampung dan Suku Jawa di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. . *J Kedokteran UNILA*. 2018;2(1):14-19.
62. Dwi R, Halim P, Januarumi F, Wijaya M. *Komposisi Tubuh Status Antropometri Atlit PUSLATDA Senam Artistik Gymnastik Jawa Timur*; 2022.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Penjelasan Kepada Subjek Penelitian

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON RESPONDEN PENELITIAN

Nama : Remuqita Putri Shella
NPM : 1908260139
Alamat : Medan Johor, Jl. Sari, Kedai Durian, No. 58
Judul : Penentuan Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Femur Pada
Mahasiswa FK UMSU Angkatan 2019

Peneliti adalah mahasiswa program S1 Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Saudara telah diminta ikut berpartisipasi dalam penelitian ini. Partisipasi saudara bersifat sukarela tanpa adanya paksaan. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur tinggi badan dan panjang femur (paha). Adapun manfaat dari hasil penelitian ini adalah untuk dapat memperluas wawasan dibidang kesehatan mengenai kegiatan mengidentifikasi. Segala informasi yang saudara berikan akan digunakan sepenuhnya hanya dalam penelitian ini. Peneliti sepenuhnya akan menjaga kerahasiaan identitas dan tidak dipublikasikan dalam bentuk apapun. Jika ada yang belum jelas, saudara boleh bertanya pada peneliti. Setelah memahami berbagai hal mengenai penelitian ini diharapkan kepada saudara bersedia mengisi lembar persetujuan yang akan kami lampirkan.

Medan, September 2022

Peneliti,

Remuqita Putri Shella

Lampiran 2. Lembar Informed Consent
SURAT PERSETUJUAN IKUT DALAM PENELITIAN
(Informed Consent)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

NPM :

Hari/Tanggal :

Setelah mendapat keterangan secara terperinci dan jelas mengenai penelitian yang berjudul, “Penentuan Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Femur Pada Mahasiswa FK UMSU Angkatan 2019” dan setelah mengetahui sepenuhnya mengenai segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian tersebut, maka dengan ini saya secara sukarela dan tanpa paksaan menyatakan saya ikut dalam penelitian tersebut.

Yang Bersangkutan

Peneliti

()

(Remuqita Putri Shella)

Lampiran 3. Lembar Pengukuran

LEMBAR PENGUKURAN
PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG FEMUR
PADA MAHASISWA FK UMSU ANGKATAN 2019

A. Data Singkat

1. Nama :
2. Tanggal Lahir (Usia) :
3. Jenis Kelamin :

B. Data Hasil Pengukuran

Pengukuran	Hasil Pengukuran		
	I	II	III
Panjang femur kanan			
Tinggi badan			

Lampiran 4. Ethical Clearance


UMSU
Unggul | Cerdas | Terampil

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 880KEPK/FKUMSU/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Remuqta Putri Shella
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

**"PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG FEMUR PADA MAHASISWA FK UMSU
ANGKATAN 2019"**

" DETERMINATION OF HEIGHT BASED ON FEMUR LENGTH IN UMSU MEDICAL FACULTY STUDENTS CLASS OF 2019"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai ilmiah
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
7) Persetujuan ~~Setelah~~ Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator
setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable
Assesment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016
CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 14 September 2022 sampai dengan tanggal 14 September 2023
The declaration of ethics applies during the periode September' 14, 2022 until September' 13 2023

Medan, 14 September 2022
Ketug

Dr. dr. Nurfady, MKT

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

Bila menyalah surat ini agar ditunjukkan
nama dan tanggal

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Jl. Gedung Arca No. 53 Medan, 20217 Telp. (061) - 7350163, 7333162, Fax. (061) - 7363488

<http://fk.umsu.ac.id> fk@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

Nomor : 1313/IL.3.AU/UMSU-08/F/2022

Medan 22 Rabbiul Awwal 1444 H

Lampiran : -

18 Oktober 2022 M

Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada. Saudari. **REMUQITA PUTRI SHELLA**

di

Tempat

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Sehubungan dengan surat Saudari berkenaan permohonan izin untuk melakukan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yaitu :

Nama : Remuqita Putri Shella

NPM : 1908260139

Judul Skripsi : Penentuan Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Femur Pada Mahasiswa FK UMSU Angkatan 2019

maka kami memberikan izin kepada saudari, untuk melaksanakan penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, selama proses penelitian agar mengikuti peraturan yang berlaku di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian Saudara kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh



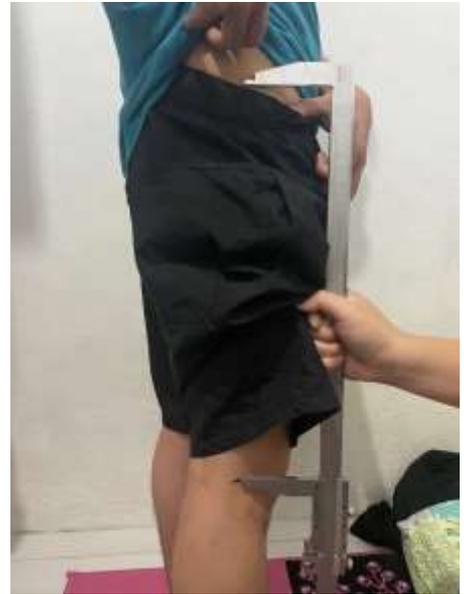
dr. Siti Maslana Siregar, Sp.THT-KL (K)
NIDN: 0106098201

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan I, III FK UMSU
2. Ketua Program Studi Pendidikan Kedokteran FK UMSU
3. Ketua Bagian Skripsi FK UMSU
4. Peninggal



Lampiran 6. Dokumentasi



Lampiran 7. Data Sampel

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Tinggi Badan (cm)	Rerata Panjang Femur (cm)
1	Pria	21	165	41
2	Wanita	21	161	39
3	Pria	21	164	41
4	Pria	21	159	36
5	Wanita	21	162	39
6	Wanita	22	158	36
7	Wanita	22	158	34
8	Pria	23	164	40
9	Pria	21	165	41
10	Wanita	21	161	38
11	Wanita	22	160	37
12	Wanita	21	159	35
13	Pria	22	164	41
14	Wanita	21	162	39
15	Pria	22	164	41
16	Wanita	23	159	35
17	Pria	21	166	42
18	Pria	21	165	40
19	Wanita	21	158	34
20	Wanita	21	162	40
21	Pria	23	181	43
22	Wanita	21	162	39
23	Wanita	21	162	39
24	Wanita	21	162	39
25	Wanita	21	162	39
26	Pria	21	165	41
27	Pria	21	163	39
28	Pria	21	164	40
29	Pria	21	164	40
30	Pria	21	164	40
31	Wanita	21	163	40
32	Wanita	21	162	40
33	Pria	21	164	41
34	Wanita	21	163	40
35	Wanita	21	159	36
36	Pria	21	164	40
37	Pria	21	165	40
38	Pria	22	165	41
39	Pria	21	164	40
40	Wanita	21	159	35
41	Wanita	21	161	39
42	Pria	21	165	41
43	Pria	21	165	41
44	Wanita	21	162	40
45	Wanita	21	159	35
46	Wanita	23	162	39
47	Wanita	22	162	39
48	Wanita	22	162	39
49	Wanita	23	163	40
50	Wanita	22	162	39
51	Pria	23	170	45
52	Pria	22	165	41
53	Pria	22	161	37
54	Wanita	21	159	35
55	Pria	22	165	41
56	Pria	22	165	41
57	Pria	22	163	39

No	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Tinggi Badan (cm)	Rerata Panjang Femur (cm)
58	Pria	22	163	39
59	Wanita	22	162	39
60	Wanita	23	159	37
61	Wanita	21	163	39
62	Pria	23	166	43
63	Wanita	22	160	36
64	Pria	22	163	39
65	Wanita	22	161	39
66	Pria	22	164	40
67	Pria	22	165	40
68	Wanita	22	154	35
69	Wanita	22	159	35
70	Pria	22	164	40
71	Pria	23	164	40
72	Pria	22	164	40
73	Pria	23	164	41
74	Pria	22	165	41
75	Wanita	21	159	35
76	Wanita	21	160	37
77	Wanita	22	161	38
78	Wanita	22	161	38
79	Pria	22	163	39
80	Pria	22	164	40
81	Pria	22	165	41
82	Pria	23	165	41
83	Wanita	22	160	36
84	Wanita	22	163	40
85	Wanita	22	160	38
86	Wanita	21	161	38
87	Wanita	21	162	40
88	Wanita	21	162	39
89	Wanita	22	160	37
90	Wanita	22	160	36
91	Wanita	22	159	36
92	Pria	22	165	41
93	Pria	22	166	42
94	Pria	22	164	40
95	Pria	22	164	41
96	Pria	22	164	40
97	Pria	22	163	39
98	Pria	22	168	40
99	Wanita	21	160	37
100	Wanita	21	159	35
101	Wanita	21	159	35
102	Wanita	22	159	35
103	Wanita	23	159	35
104	Pria	23	163	39
105	Pria	22	164	40
106	Pria	22	164	40
107	Pria	21	164	40
108	Pria	22	164	40
109	Wanita	22	163	40
110	Wanita	22	161	39
111	Wanita	22	162	39
112	Wanita	22	162	39
113	Pria	22	165	40

Lampiran 8. Hasil Uji SPSS

Umur & Jenis Kelamin Crosstabulation				
Count				
		Jenis Kelamin		Total
		Laki-laki	Perempuan	
Umur	21	19	29	48
	22	28	24	52
	23	8	5	13
Total		55	58	113

Case Processing Summary							
	Jenis Kelamin	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tinggi Badan	Laki-laki	51	100.0%	0	0.0%	51	100.0%
	Perempuan	62	100.0%	0	0.0%	62	100.0%
Panjang Femur	Laki-laki	51	100.0%	0	0.0%	51	100.0%
	Perempuan	62	100.0%	0	0.0%	62	100.0%

Case Processing Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Tinggi Badan	113	100.0%	0	0.0%	113	100.0%
Panjang Femur	113	100.0%	0	0.0%	113	100.0%

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Tinggi Badan Laki-laki	Mean		163.0784	1.13443
	95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	160.7999
			Upper Bound	165.3570
	5% Trimmed Mean		162.8769	
	Median		164.0000	
	Variance		65.634	
	Std. Deviation		8.10146	

	Minimum		150.00	
	Maximum		181.00	
	Range		31.00	
	Interquartile Range		11.00	
	Skewness		.298	.333
	Kurtosis		-.463	.656
Panjang Fermur Laki-laki	Mean		38.7451	.50320
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	37.7344	
		Upper Bound	39.7558	
	5% Trimmed Mean		38.8475	
	Median		39.0000	
	Variance		12.914	
	Std. Deviation		3.59357	
	Minimum		30.00	
	Maximum		45.00	
	Range		15.00	
	Interquartile Range		6.00	
	Skewness		-.306	.333
	Kurtosis		-.165	.656

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Tinggi Badan Perempuan	Mean		160.9032	.85077
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	159.2020	
		Upper Bound	162.6044	
	5% Trimmed Mean		160.9642	
	Median		160.5000	
	Variance		44.876	
	Std. Deviation		6.69893	
	Minimum		147.00	
	Maximum		173.00	
	Range		26.00	
	Interquartile Range		12.00	
	Skewness		-.109	.304
	Kurtosis		-.741	.599
Panjang Fermur Perempuan	Mean		37.6452	.49647
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	36.6524	
		Upper Bound	38.6379	
	5% Trimmed Mean		37.6416	

	Median	38.0000	
	Variance	15.282	
	Std. Deviation	3.90920	
	Minimum	30.00	
	Maximum	46.00	
	Range	16.00	
	Interquartile Range	5.00	
	Skewness	.029	.304
	Kurtosis	-.255	.599

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Tinggi Badan	Mean		161.88	.697
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	160.50	
		Upper Bound	163.27	
	5% Trimmed Mean		161.69	
	Median		162.00	
	Variance		54.924	
	Std. Deviation		7.411	
	Minimum		147	
	Maximum		181	
	Range		34	
	Interquartile Range		11	
	Skewness		.210	.227
	Kurtosis		-.343	.451
Panjang Femur	Mean		38.14	.357
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	37.43	
		Upper Bound	38.85	
	5% Trimmed Mean		38.20	
	Median		38.00	
	Variance		14.390	
	Std. Deviation		3.793	
	Minimum		30	
	Maximum		46	
	Range		16	
	Interquartile Range		6	
	Skewness		-.132	.227
	Kurtosis		-.320	.451

Tests of Normality							
	Jenis Kelamin	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi Badan	Laki-laki	.084	51	.200*	.967	51	.162
	Perempuan	.108	62	.071	.972	62	.171
Panjang Femur	Laki-laki	.085	51	.200*	.969	51	.210
	Perempuan	.112	62	.052	.970	62	.137

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi Badan	.061	113	.200*	.983	113	.160
Panjang Femur	.081	113	.064	.977	113	.051

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Correlations			
		Tinggi Badan Laki-laki	Panjang Femur Laki-laki
Tinggi Badan Laki-laki	Pearson Correlation	1	.534**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	51	51
Panjang Femur Laki-laki	Pearson Correlation	.534**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	51	51

Correlations			
		Tinggi Badan Perempuan	Panjang Femur Perempuan
Tinggi Badan Perempuan	Pearson Correlation	1	.382**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	62	62
Panjang Femur Perempuan	Pearson Correlation	.382**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	62	62

Correlations			
		Tinggi Badan	Panjang Femur
Tinggi Badan	Pearson Correlation	1	.462**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	113	113
Panjang Femur	Pearson Correlation	.462**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	113	113

Variables Entered/Removed^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Panjang Femur Laki-laki ^b	.	Enter
a. Dependent Variable: Tinggi Badan Laki-laki			
b. All requested variables entered.			

Variables Entered/Removed^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Panjang Femur Perempuan ^b	.	Enter
a. Dependent Variable: Tinggi Badan Perempuan			
b. All requested variables entered.			

Variables Entered/Removed^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Panjang Femur ^b	.	Enter
a. Dependent Variable: Tinggi Badan			
b. All requested variables entered.			

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.534 ^a	.285	.270	6.92027
a. Predictors: (Constant), Panjang Femur Laki-laki				

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.382 ^a	.146	.132	6.24289

a. Predictors: (Constant), Panjang Femur Perempuan

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.462 ^a	.213	.206	6.603

a. Predictors: (Constant), Panjang Femur

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	935.066	1	935.066	19.525	.000 ^b
	Residual	2346.620	49	47.890		
	Total	3281.686	50			

a. Dependent Variable: Tinggi Badan Laki-laki
b. Predictors: (Constant), Panjang Femur Laki-laki

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	398.997	1	398.997	10.238	.002 ^b
	Residual	2338.422	60	38.974		
	Total	2737.419	61			

a. Dependent Variable: Tinggi Badan Perempuan
b. Predictors: (Constant), Panjang Femur Perempuan

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1311.415	1	1311.415	30.075	.000 ^b
	Residual	4840.089	111	43.604		
	Total	6151.504	112			

a. Dependent Variable: Tinggi Badan
b. Predictors: (Constant), Panjang Femur

Coefficients ^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	116.453	10.596		10.990	.000
	Panjang Femur Laki-laki	1.203	.272	.534	4.419	.000

a. Dependent Variable: Tinggi Badan Laki-laki

Coefficients^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	136.275	7.738		17.611	.000
	Panjang Femur Perempuan	.654	.204	.382	3.200	.002

a. Dependent Variable: Tinggi Badan Perempuan

Coefficients^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	127.480	6.304		20.221	.000
	Panjang Femur	.902	.164	.462	5.484	.000

a. Dependent Variable: Tinggi Badan

Lampiran 10. Artikel Publikasi

PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN ESTIMASI PANJANG FEMUR DI KOTA MEDAN

Remuqita Putri Shella¹, Abdul Gafar Parinduri², Taya Elsa Savista³, Mistar Ritonga⁴

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Ilmu Forensik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Korespondensi : Abdul Gafar Parinduri
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK

Pendahuluan: Pemeriksaan identifikasi merupakan tindakan penting untuk mengetahui identitas seseorang, selain pada orang hidup, yang paling utama pada kasus korban yang telah meninggal atau menghilang. Proses identifikasi yang digunakan dalam bidang antropologi forensik yaitu dengan metode antropometri, dengan mengukur salah satu bagian tubuh dalam menentukan estimasi tinggi badan. Panjang ekstremitas inferior memiliki korelasi yang paling baik bagi tinggi badan manusia. Dalam hal ini, femur termasuk salah satu bagian tubuh yang umum digunakan dalam estimasi tinggi badan. Bagian Femur menjadi parameter terbaik karena segaris dengan struktur anatomis tubuh untuk penentuan tinggi badan yang berguna dalam konteks klinis. **Metode:** Metode penelitian ini adalah penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross-sectional design*. Subjek penelitian sebanyak 113 orang mahasiswa FK UMSU stambuk 2019 yang terdiri dari laki-laki dan perempuan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*. **Hasil:** Panjang femur memiliki nilai korelasi yang berkisar antara 0,382 hingga 0,534 ($p \leq 0,001$). Persamaan regresi linier yang didapatkan menunjukkan Standard Error of the Estimate (SEE) yang berkisar antara 0,164 hingga 0,272 ($p \leq 0,001$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara panjang femur terhadap tinggi badan dengan korelasi yang kuat sehingga tinggi badan dapat diperkirakan dengan mengukur panjang femur melalui persamaan regresi linier.

Kata kunci: Panjang Femur, Tinggi badan, Persamaan regresi, Antropometri.

Korespondensi: Abdul Gafar Parinduri, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, E-mail: sauqipancasilawati@gmail.com

DETERMINATION OF BODY HEIGHT BASED ON ESTIMATED FEMUR LENGTH IN MEDAN CITY

Remuqita Putri Shella, Abdul Gafar Parinduri², Taya Elsa Savista³, Mistar Ritonga⁴

¹*Faculty of Medicine, Muhammadiyah University of Sumatera Utara*

²*Department of Forensic Sciences, Muhammadiyah University of Sumatera Utara*

Corresponding Author : Abdul Gafar Parinduri
Muhammadiyah University of Sumatera Utara

ABSTRACT

Introduction: Identification checks are an important measure to find out someone's identity, apart from living people, especially in the case of victims who have died or disappeared. The identification process used in the field of forensic anthropology is the anthropometric method, by measuring one part of the body in determining the estimated height. Inferior extremity length has the best correlation for human height. In this case, the femur is one of the body parts commonly used in estimating height. The femur is the best parameter because it aligns with the anatomical structure of the body for determining height which is useful in clinical contexts. **Method:** This research method is a descriptive analytic study with a cross-sectional design approach. The research subjects were 113 2019 UMSU Faculty of Medicine students consisting of men and women who met the inclusion and exclusion criteria. The sampling technique used purposive sampling. **Results:** Femur length has a correlation value ranging from 0.382 to 0.534 ($p \leq 0.001$). The linear regression equation obtained shows the Standard Error of the Estimate (SEE) which ranges from 0.164 to 0.272 ($p \leq 0.001$). **Conclusion:** There is a significant relationship between femur length and height with a strong correlation so that height can be estimated by measuring femur length through a linear regression equation.

Keywords: Femur Length, Height, Regression Equation, Anthropometry.

Correspondence: Abdul Gafar Parinduri, Medicine Faculty Of Muhammadiyah University of Sumatera Utara, E-mail: sauqipancasilawati@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam kedokteran forensik, pemeriksaan identifikasi merupakan tindakan penting untuk mengetahui identitas seseorang, selain pada orang hidup, yang paling utama pada kasus korban yang telah meninggal atau menghilang.¹ Identifikasi dilakukan pada kasus kecelakaan atau bencana alam, seperti kecelakaan pesawat, kereta api atau lalu lintas, kasus mutilasi, kasus ledakan atau kebakaran, dan kejadian yang hanya menyisahkan sebagian jaringan tubuh saja untuk dilakukan identifikasi. Maka dari itu, untuk

kepentingan hukum dan kemanusiaan dilakukan tindakan identifikasi.² Selain untuk mengenali identitas seseorang, tujuan proses identifikasi juga untuk mengenali penyebab kematian atau suatu kejadian sebelumnya, dan bermanfaat untuk memberikan ketenangan psikologis dengan adanya identitas korban bagi sang keluarga.³ Parameter yang paling utama dalam mengidentifikasi dikenal sebagai *Big Four*, yaitu jenis kelamin, ras, usia dan perkiraan tinggi badan.² Selain itu, berat badan, warna kulit, perawakan, keadaan otot, keadaan gizi, rambut, mata,

gigi, bekas-bekas luka, tahi lalat, tato, tanda lahir atau tanda khas pada bagian tubuh, pakaian, perhiasan atau barang-barang pada korban, ada tidaknya kumis dan jenggot pada laki-laki, cacat tubuh bawaan atau didapat, perlu dicatat sebagai identitas korban, meskipun korban dapat dikenali.⁴

Seringkali mayat yang datang ke rumah sakit sudah mengalami kerusakan atau membusuk. Hal ini akan mempersulit proses identifikasi korban, seperti pada korban mutilasi atau hanya berupa tulang belulang yang dijadikan petunjuk dalam proses identifikasi. Proses identifikasi dilakukan dengan menilai data *post-mortem* yang ditemukan pada korban kemudian disesuaikan dengan data *ante-mortem* yang di dapat dari pihak keluarga korban.⁵ Proses identifikasi yang digunakan dalam bidang antropologi forensik yaitu dengan metode antropometri, dengan mengukur salah satu bagian tubuh dalam menentukan estimasi tinggi badan.⁶

Bidang antropologi antropometri adalah cabang antropologi yang memiliki dasar pada osteologi dan anatomi manusia, dengan tujuan identifikasi untuk kepentingan hukum dan peradilan. Pemeriksaan antropologi berguna untuk mengidentifikasi apakah rangka tubuh berasal dari manusia atau hewan, dan untuk mengetahui tinggi tubuh, usia, jenis kelamin, dan rasnya.⁷ Ketika hanya sebagian tubuh yang ditemukan, estimasi tinggi badan sangat penting untuk kebutuhan *medicolegal*.⁸

Pada korban yang belum rusak, penentuan jenis kelamin

biasanya dengan melihat *genitalia externa* dan perkembangan *sex sekunder*. Sementara pada korban yang sudah rusak dinilai dari keadaan tulang, otot, kulit, rambut kepala dan rambut kulit untuk membantu menentukan jenis kelamin.⁹

Bencana alam dan non-alam sering menjadi kecelakaan massal yang menimbulkan kerusakan pada jasad korban sehingga sulit diidentifikasi, seperti salah satunya insiden terburuk terjadi di Sri Lanka pada Desember 2004, kecelakaan dari kereta api *Queen of The Sea*, yang disebabkan tsunami Samudra Hindia, menewaskan lebih dari 1.700 korban jiwa.¹⁰ Bencana alam terhebat juga terjadi pada Maret 2011 di Jepang, yaitu gempa bumi bermagnitudo 9,1 dan memicu gelombang tsunami, yang menewaskan lebih dari 1.800 korban jiwa.¹¹ Di Indonesia, terjadi insiden kecelakaan bus Sriwijaya yang jatuh ke jurang di Liku Lematang, Desa Prahu Dipo, Kecamatan Dempo Selatan, Kota Pagaram, pada tahun 2019 menyebabkan 25 orang meninggal dan 14 penumpang lainnya luka-luka. Dalam kasus ini hanya 7 orang meninggal yang dapat diidentifikasi, dan 18 lainnya sulit diidentifikasi.¹² Insiden lainnya juga terjadi, kebakaran Lapas Kelas 1 di Tangerang pada tahun 2021 yang menewaskan 41 orang meninggal dengan kondisi luka bakar mencapai 80% sehingga sulit dilakukannya identifikasi.¹³ Insiden terburuk di Indonesia yaitu kejadian gempa di Palu pada tahun 2019 yang menewaskan 1.948 korban meninggal dan 843 korban hilang yang menyebabkan sulitnya proses

identifikasi, karena lama waktu mencari jasad yang tertumpuk akan semakin merusak kondisi jasad (membusuk) dan menyulitkan identifikasi.¹⁴

Identifikasi membutuhkan metode yang matematis dalam merekonstruksi tinggi badan dari suatu kerangka tubuh yang tidak lengkap.¹⁵ Trotter dan Glesser merupakan ahli antropologi pertama yang menciptakan formula estimasi untuk penentuan tinggi badan manusia. Hal ini memicu banyak peneliti untuk mengembangkan berbagai formula untuk beragam populasi di dunia.¹⁶

Nor FM (2013) yang meneliti pada populasi di Malaysia, mengemukakan bahwa panjang ekstremitas bawah memiliki korelasi yang paling baik bagi tinggi badan manusia.¹⁷ Femur termasuk salah satu tulang panjang yang umum digunakan dalam estimasi tinggi badan.¹⁸ Pada dasarnya, proporsi panjang ekstremitas superior dan inferior sebanding dengan tinggi tubuh manusia. Sehingga panjang bagian femur, tibia, dan fibula merupakan perserupaan yang paling prediktif, karena anggota bagian bawah ini berfungsi sebagai kontributor utama terhadap posisi berdiri.¹⁹

Beberapa penelitian mengenai perkiraan tinggi badan berdasarkan panjang *femur* memiliki korelasi yang kuat, seperti yang dilakukan oleh Dewi (2022) pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah,²⁰ Wulan (2021) pada suku bugis di Karang,¹⁹ Kaintako (2019) pada etnis papua di Tomohon,²¹ Mulenga (2019) di Zambia,¹⁵ Maulina (2018) pada etnis

aceh di Aceh,¹⁵ dan Obialor (2015) di Nigeria,²² menyatakan adanya hubungan signifikan dari tinggi badan pada pria dan wanita dengan bagian anggota tubuhnya dalam hal ini panjang femur yang memiliki korelasi paling baik terhadap pengukuran tinggi badan karena segaris dengan struktur anatomis tubuh. Pada penelitian lainnya oleh Tetteh (2021) di Ghanaians, menyatakan bahwa panjang femur kiri menjadi parameter terbaik untuk pria (62,1%) sementara panjang femur kanan menjadi parameter terbaik untuk wanita (57%).²³

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk meneliti tinggi badan berdasarkan panjang femur pada mahasiswa FK UMSU angkatan 2019.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan metode pendekatan kuantitatif dan rancangan *cross sectional*. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu sampel diambil dari seluruh mahasiswa aktif program studi pendidikan dokter di FK UMSU angkatan 2019 yang bersedia sebagai sampel penelitian, dengan syarat memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer adalah data yang diambil peneliti secara langsung dari sumber datanya.

Pelaksanaan pengumpulan data dilakukan melalui tahap-tahap berikut:

1. Memberikan lembar *informed consent*
2. Memberikan dan menjelaskan tata cara pengisian lembar data responden penelitian.
3. Pengukuran penelitian dilakukan dengan cara:
 - a. Pengukuran panjang femur dilakukan dengan posisi berdiri tegak, diukur dari *proximal trochanter mayor (greater trochanter)* hingga *distal condyles lateralis*.
 - b. Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan menggunakan microtoise, diukur dari titik tertinggi *cranium (vertex)* ke titik terendah *calcaneus (heel)*. Responden tidak memakai alas kaki atau aksesoris

kepala dan berdiri di tempat yang datar. Kedua lengan diletakkan di samping tubuh.

- c. Lalu catat hasil di lembar data responden.

Lokasi pengambilan data dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Jalan Gedung Arca No. 53, Teladan Bar., Medan Kota, Sumatera Utara.

Data dianalisis dengan analisis univariat dan analisis bivariat. Analisa univariat digunakan untuk menentukan distribusi frekuensi variabel independen dan dependen serta karakteristik variabel. Sedangkan analisa bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang diduga mempunyai hubungan. Penelitian ini menggunakan uji korelasi Pearson.¹⁶

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 . Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin dan Usia

Usia	Jenis Kelamin	
	Laki-laki	Perempuan
21 Tahun	19	29
22 Tahun	28	24
23 Tahun	8	5
Total	55	58

Berdasarkan tabel di atas diperoleh informasi bahwa jenis kelamin terbanyak adalah perempuan dan

kelompok usia yang paling dominan yaitu usia 22 tahun.

Tabel 2. Hasil Tinggi Badan

Jenis Kelamin	Rata-rata (Standar Deviasi)
Umum	161,88 ± 7,411
Laki-laki	163,0784 ± 8,101
Perempuan	160,903 ± 6,698

Berdasarkan tabel di atas diperoleh informasi bahwa rata-rata tinggi badan jenis kelamin laki-laki

lebih panjang daripada tinggi badan jenis kelamin perempuan.

Tabel 3. Hasil Panjang Femur

Jenis Kelamin	Rata-rata (Standar Deviasi)
Umum	38,14 ± 3,793
Laki-laki	38,745 ± 3,593
Perempuan	37,645 ± 3,909

Berdasarkan tabel di atas diperoleh informasi bahwa rata-rata panjang femur laki-laki lebih panjang daripada panjang femur perempuan.

Tabel 4. Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov

Jenis Kelamin	Variabel	P-Value
Umum	Tinggi Badan	0,200
	Panjang Femur	0,064
Laki-laki	Tinggi Badan	0,200
	Panjang Femur	0,200
Perempuan	Tinggi Badan	0,071
	Panjang Femur	0,052

Berdasarkan tabel di atas diperoleh informasi nilai probabilitas p atau Sig. > 0,05. Dengan demikian, maka diputuskan bahwa asumsi normalitas terpenuhi, sehingga pengujian hipotesis menggunakan korelasi pearson.

Tabel 5. Uji Korelasi Pearson

Hubungan	Jumlah	Sig.	Koefisien Korelasi
Umum	113	<0,001	0,462
Laki-laki	55	<0,001	0,534
Perempuan	58	0,002	0,382

Diperoleh informasi bahwa pada hubungan tinggi badan dengan panjang femur secara umum diperoleh nilai signifikansi sebesar < 0,001 nilai tersebut < 0,05 maka terdapat hubungan antara tinggi badan dengan panjang femur. Pada angka koefisien korelasi sebesar 0,462 artinya tingkat keeratan hubungan masuk dalam kriteria sedang.

Pada hubungan tinggi badan laki-laki dengan panjang femur diperoleh nilai signifikansi sebesar < 0,001 nilai tersebut < 0,05 maka

terdapat hubungan antara tinggi badan laki-laki dengan panjang femur. Pada angka koefisien korelasi sebesar 0,534 artinya tingkat keeratan hubungan masuk dalam kriteria sedang.

Pada hubungan tinggi badan perempuan dengan panjang femur diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,002 nilai tersebut < 0,05 maka terdapat hubungan antara tinggi badan perempuan dengan panjang femur. Pada angka koefisien korelasi sebesar 0,382 artinya tingkat

keeratan hubungan masuk dalam kriteria rendah.

Tabel 6. Uji Analisis Regresi Linear

Variabel		Koefisien	Standard Error Of The Estimate	P
Tinggi Badan Secara Umum	Panjang Femur	0,902	0,164	<0,001
	Konstanta	127,480		
Tinggi Badan Laki-laki	Panjang Femur	1,203	0,272	<0,001
	Konstanta	116,453		
Tinggi Badan Perempuan	Panjang Femur	0,654	0,204	0,002
	Konstanta	136,275		

Berdasarkan tabel di atas dapat dirumuskan sebuah persamaan regresi linear sehingga didapatkan hubungan panjang panjang femur terhadap tinggi badan melalui persamaan regresi linear sebagai berikut:

4. Tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur secara umum:

$$\text{Tinggi Badan (cm)} = 127,480 + 0,902 \times \text{Panjang Femur.}$$

5. Tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur pada laki-laki:

$$\text{Tinggi Badan Laki-laki (cm)} = 116,453 + 1,203 \times \text{Panjang Femur.}$$

6. Tinggi badan berdasarkan estimasi panjang femur pada perempuan:

$$\text{Tinggi Badan Perempuan (cm)} = 136,275 + 0,654 \times \text{Panjang Femur.}$$

Kesimpulan

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini yaitu panjang femur mempengaruhi tinggi badan seseorang. Akan tetapi, terdapat perbedaan antara panjang femur laki-laki dan perempuan yang menyebabkan adanya juga perbedaan pada tinggi badan. Semakin panjang ukuran femur maka semakin tinggi pula ukuran tinggi badan seseorang.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat penulis berikan kepada peneliti selanjutnya yaitu:

1. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai variabel lain yang mempengaruhi panjang femur dengan tinggi badan. Contoh variabel lain berdasarkan hasil pembahasan ini yaitu analisis mengenai konsumsi harian responden dan aktivitas fisik responden.

2. Diharapkan penelitian selanjutnya dengan menghubungkan bagian tubuh lain dengan tinggi badan pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Parinduri AG. Identifikasi Tulang Belulang. *Anatomica Medical Journal Fakultas Kedokteran*. 2018;1(1):1-13. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/AMJ>
2. Nuha IU, Handayani S, Afifah ZN. 9. *Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Demispan Dan Panjang Femur Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran UNS Surakarta.*; 2017. Accessed July 11, 2022. <https://jurnal.fk.uns.ac.id/index.php/Nexus-Kedokteran-Komunitas/article/download/1037/463>
3. Prawestiningtyas E, Algozi AM. Identifikasi Forensik Berdasarkan Pemeriksaan Primer dan Sekunder Sebagai Penentu Identitas Korban pada Dua Kasus Bencana Massal. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2009;25(2):87-94.
4. Rosmawaty, H. Mistar R, H. Guntur Bumi N. *PENENTUAN TINGGI BADAN BERDASARKAN PANJANG LENGAN ATAS.*; 2013.
5. Amri A. *Rangkaian Ilmu Kedokteran Forensik (Edisi Ke-2)*. Vol 2. 2nd ed. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara; 2008.
6. Kanchan T, Krishan K. Personal Identification in Forensic Examinations. *Anthropology*. 2013;2(1):8-10.
7. Hidayat T. Analisis Antropologi Forensik Pada Kasus Penemuan Rangka Di Dalam Koper. In: Susanti R, ed. *Perhimpunan Dokter Forensik Indonesia, Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan 2017*. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan 2017; 2017:281-285. Accessed July 11, 2022. <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/kesehatan-kedokteran/antropologi-forensik-identifikasi-rangka-manusia>
8. Kusuma S, Yudianto A. *Identifikasi Medikolegal*. In: Hoediyanto Dan Apuranto, H. *Ilmu Kedokteran Forensik Dan Medikolegal*. . Vol 7.; 2010.
9. Soedjatmiko HM. *Ilmu Kedokteran Forensik*. Vol 2.; 2001.
10. Sicca PS. Kecelakaan Kereta Api Sepanjang Sejarah di Berbagai Negara dari Abad Ke-20. *kompas*. <https://s.id/1drqA>. Published April 2, 2021. Accessed July 30, 2022.
11. Arnani M, Wedhaswary DI. Gempa dan Tsunami di Jepang. *kompas*. <https://s.id/1drnu>. Published March 11, 2021. Accessed July 30, 2022.
12. Putra AY, Assifa F. Korban Kecelakaan Bus Sriwijaya Sulit Diidentifikasi, Polisi Kirimkan Tim DVI . *Kompas*. Published December 24, 2019. Accessed August 19, 2022. <https://regional.kompas.com/read/2019/12/24/13310011/korban-kecelakaan-bus-sriwijaya-sulit-diidentifikasi-polisi-kirimkan-tim-dvi?page=all>
13. Agustini D. Beberapa Jenazah Korban Kebakaran Lapas Kelas 1 Tangerang Sulit Diidentifikasi. *Kabar Banten*. Published 2021. Accessed August 19, 2022. <https://kabaranten.pikiran-rakyat.com/seputar-banten/pr-592553977/beberapa-jenazah-korban-kebakaran-lapas-kelas-1-tangerang-sulit-diidentifikasi>

14. BBC News Indonesia. Gempa Palu: 20. Korban meninggal 1.948, hilang 843, “ribuan mungkin terkubur.” BBC News Indonesia.
15. Maulina N, Fajar M, Fadhil A. *Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Tulang Femur Perkutan Pada Mahasiswa Suku Aceh Universitas Malikulssaleh.*; 2018. doi:<https://doi.org/10.29103/averrous.v4i2.1035>
16. Marsa M, Nurhantari Y, Budiharjo S. 21. Penentuan Rumus Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Jejak Kaki Pada Etnis Jawa. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences*. 2018;1:1-7. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/ijlfs>
17. Nor FM, Abdullah N, Mustapa AM, Qi Wen L, Faisal NA, Ahmad Nazari DA. Estimation of stature by using lower limb dimensions in the Malaysian population. *J Forensic Leg Med*. 2013;20(8):947-952. doi:10.1016/j.jflm.2013.09.006
18. Sana I, Astini D, Widarsa I, Sueta I, Suwitra I, Sumadewi K. Perkiraan Tinggi Badan Berdasarkan Tulang Panjang Usia 17-22 Tahun. *WMJ (Warmadewa Medical Journal)*. Published online February 21, 2017:1-5. doi:<https://doi.org/10.22225/wmj.1.2.29.66-70>
19. Wulan AJ, Sari PDR, Sihaloho H. Korelasi Panjang Tulang Femur Terhadap Tinggi Badan Dan Usia Pada Pria Dewasa Suku Bugis Di Kota Karang Kecamatan Teluk Betung Timur Kota Bandar Lampung. *Jurnal Medula*. 2021;10(4):623-626. Accessed July 11, 2022. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2004800>
20. Dewi Nadia P, Nur Huda M, Vani Ade T, Abdullah D, Putri Reka Y. Peningkatan Panjang Femur Seiring Dengan Penambahan Tinggi Badan Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah. *Nusantara Hasana Journal*. 2022;2(1):96-106. Accessed July 11, 2022. <http://nusantarahasanajournal.com/index.php/nhj/article/view/355>
21. Kaintako M, Marhta D, Kaseke M, Kes M, George D, Tanudjaja N. *Hubungan Tinggi Badan Dengan Panjang Tulang Femur Pada Mahasiswa Etnis Papua Di Tomohon Kelurahan Kakaskasen III*. Vol 1.; 2019. Accessed July 11, 2022. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmr/article/view/22801>
22. Obialor A, Ihentuge C, Akpuaka F. Determination of Height Using Femur Length in Adult Population of Oguta Local Government Area of Imo State Nigeria. *The FASEB Journal*. 2015;29(S1). doi:10.1096/fasebj.29.1_supplement.lb19
23. Tetteh J, Appiah KACSA, Abaidoo CS, Adjei-Antwi C. The forensic use of percutaneous femur length in height and sex estimation among Ghanaians. *Forensic Science International: Reports*. 2021;4. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsir.2021.100234>
24. Ekkarandy DR, Arafat MR. Identifikasi Forensik Terhadap Korban Kecelakaan Massal (Pesawat) Di Tinjau Dari Ilmu Kedokteran Forensik. *Jurnal Hukum POSITUM*. 2021;6(2):273-283.
25. INTERPOL DVI Guide. *Disaster Victim Identification Guide, Annex 12: Methods of Identification.*; 2018.

26. de Boer HH, Obertová Z, Cunha E, et al. Strengthening the role of forensic anthropology in personal identification: Position statement by the Board of the Forensic Anthropology Society of Europe (FASE). *Forensic Sci Int.* 2020;315. doi:10.1016/j.forsciint.2020.110456
27. International Committee of The Red Cross. Forensic Identification Of Human Remains. *ICRC.* Published online December 2013:1-12. Accessed July 31, 2022. www.icrc.org
28. Deepak M, Shetty B, N.P. Monteiro F, Prajwal Castelino K, Pincho Xavier A. Estimation of stature from dimensions of hands and feet in a South Indian Population. *IP International Journal of Forensic Medicine and Toxicological Sciences.* 2020;5(1):14-19. doi:10.18231/j.ijfmts.2020.004
29. Silva RF, Picoli FF, Botelho T de L, Resende RG, Franco A. Forensic Identification of Decomposed Human Body through Comparison between Ante-Mortem and Post-Mortem CT Images of Frontal Sinuses: Case Report. *Acta Stomatol Croat.* 2017;51(3):227-231. doi:10.15644/asc51/3/6
30. Vásquez Guarín C, García Ospina J, Molina Castaño CF. Factors associated with the identification of dismembered bodies in Medellín, Colombia. *Revista Espanola de Medicina Legal.* 2021;47(1):9-15. doi:10.1016/j.reml.2019.12.001
31. Romdhon AR. Identifikasi Forensik Rekonstruktif Menggunakan Indeks Kefalometris. *Jurnal Majority.* 2015;4(8):23-28.
32. Yudianto A, Setiawan F, Sumino R. Paternity Test Through Kinship Analysis as Forensic Identification Technique. *Majalah Kedokteran Bandung.* 2021;53(1):14. doi:10.15395/mkb.v53n1.2154
33. forensicmedindonesia. Metode Identifikasi Forensik. *Forensic Medicine of Indonesia.* Published March 6, 2018. Accessed July 31, 2022. <https://forensicmedindonesia.wordpress.com/2018/03/06/metode-identifikasi-forensik/>
34. Indriati E. *Antropologi Forensik.* Vol Cetakan Pertama. Gadjra Mada University Pres ; 2004.
35. Purnomo H. *Antropometri Dan Aplikasinya.* Vol 1. 1st ed. Graha Ilmu; 2013.
36. Casadei K, Kiel J. Anthropometric Measurement. *StatPearls .* Published January 2022. Accessed July 31, 2022. <https://www.statpearls.com/ArticleLibrary/viewarticle/17666>
37. Hairuddin Angkat Dosen Jurusan Gizi Polteknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Medan A. STUNTING PADA ANAK USIA 12-36 BULAN DI KECAMATAN SIMPANG KIRI KOTA SUBULUSSALAM Infectious Diseases And Feeding Practices With Stunting at Children 12-36 Months in Simpang Kiri Subdistrict Subulussalam. *Jurnal Dunia Gizi.* 2018;1(1):52-58. <https://ejournal.helvetia.ac.id/jdg>
38. Tjahja P, Prima A. Panjang Tulang Femur Dapat Menjadi Penentu Tinggi Badan Pria Dewasa Muda. *JURNAL KEDOKTERAN SYIAH KUALA .* 2014;14(1):38-42. Accessed July 11, 2022. <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JKS/article/view/3272>
39. Glinka, Josef, M. D. Artaria, T. Koesbardiati. *Metode Pengukuran*

- Manusia*. Vol 1. 1st ed. Airlangga University Press; 2008.
40. Widardo, Wiboworini B, Wiyono N. 48. *Buku Manual Keterampilan Klinik Topik Antropometri*. Vol 1. 1st ed. (Damayanti EK, Wulandari S, Hastuti H, eds.). Sebelas Maret University; 2018.
 41. Wiggermann N, Bradtmiller B, Bunnell S, et al. Anthropometric Dimensions of Individuals With High Body Mass Index. *Hum Factors*. 2019;61(8):1277-1296. doi:10.1177/0018720819839809
 42. Schestatsky P, Morales-Quezada L, Fregni F. Simultaneous EEG monitoring during transcranial direct current stimulation. *J Vis Exp*. 2013;(76). doi:10.3791/50426
 43. Ferretti M, Palumbo C. Static Osteogenesis versus Dynamic Osteogenesis: A Comparison between Two Different Types of Bone Formation. *Applied Sciences*. 2021;11(5):1-16. doi:10.3390/app11052025
 44. Ismurrizal. *Penentuan Tinggi Badan Berdasarkan Panjang Telapak Tangan*.; 2011.
 45. Knight B. *The Establishment of Identity of Human Remains*. In: *Forensic Pathology*. Second Edition Oxford University Press. New York; 1996.
 46. Rumapea F, Fadlyana E, Dhamayanti M, Tarigan R, Rahmayani R, Rusmil K. Height Prediction Using the Knee Height Measurement Among Indonesian Children. *Food Nutr Bull*. 2021;42(2):247-258. doi:10.1177/03795721211002067
 47. Jelenkovic A, Sund R, Yokoyama Y, et al. Genetic and environmental influences on human height from infancy through adulthood at different levels of parental education. *Sci Rep*. 2020;10(1). doi:10.1038/s41598-020-64883-8
 48. Astini D, Sumadewi K. Perkiraan Tinggi Badan Berdasarkan Tulang Panjang Tungkai Kaki Pada Anak Di Denpasar. *JMU*. 2022;11(5):1-5. doi:10.24843.MU.2022.V11.i5.P01
 49. Handayani R, Purwanti D, Fatmaningrum W. The Age of Puberty and Menarche toward Body Height of Midwifery Students. *JURNAL MKMI*. 2017;13(1):21-26. doi:https://doi.org/10.30597/mkmi.v13i1.1579
 50. Perkins JM, Subramanian S v., Smith GD, Özaltın E. Adult height, nutrition, and population health. *Nutr Rev*. 2016;74(3):149-165. doi:10.1093/nutrit/nuv105
 51. Syafril S, Solin SS. *Akromegali Dan Gigantisme*.; 2016. Accessed August 20, 2022. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/62929>
 52. Satria Purnama M, Doewes M, Sapta D, Purnama K. *Prosiding Seminar Nasional Dan Diseminasi Penelitian Kesehatan STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya*.; 2018.
 53. Subramanian S, Viswanathan VK. *Osteogenesis Imperfecta*. StatPearls Publishing LLC. Published May 1, 2022. Accessed August 1, 2022. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536957/>
 54. Bogin B, Varela-Silva MI. Leg length, body proportion, and health: A review with a note on beauty. *Int J Environ Res Public Health*. 2010;7(3):1047-1075. doi:10.3390/ijerph7031047
 55. Idries AM. *Pedoman Ilmu Kedokteran Forensik Edisi Pertama*. 1st ed. CV. Agung Seto; 2008.
 56. Amir A. *Laporan Hasil Penelitian Tinggi Badan Dari Tulang Panjang*

- Dan Ukuran Beberapa Bagian Tubuh*. FK USU. Lemb Penelitian Medan.; 1989.
57. Mulenga C. A Cross - Section Study to Determine Human Height Using Femur Length in Zambian Population. *Acta Scientific Microbiology*. 2019;2(9):57-61. doi:10.31080/asmi.2019.02.0399
 58. Lubis MI, Siregar N. Hubungan Panjang Tulang Tibia Terhadap Tinggi Badan Pada Mahasiswa Dan Mahasiswi FK UISU Angkatan 2018. *Ibnu Sina: Jurnal dan Kesehatan-Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatra Utara*. 2022;21(2):183-191. Accessed July 11, 2022. <https://jurnal.fk.uisu.ac.id/index.php/ibnusina>
 59. Tortora GJ, Derrickson BH. *Principles of Anatomy and Physiology: Maintenance and Continuity of the Human Body*. Vol 2. 13th ed. John Willey & Sony Inc; 2011; 2011.
 60. Salles AD, Carvalho C, Silva D, Santana LA. Reconstruction of humeral length from measurements of its proximal and distal fragments. *Braz J Morphol Sci*. 2009;26(2):55-61.
 61. Wulan AJ, Dyah W I. Korelasi Antara Panjang Tulang Radius Dengan Tinggi Badan Pada Pria Dewasa Suku Lampung dan Suku Jawa di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. *J Kedokteran UNILA*. 2018;2(1):14-19.
 62. Dwi R, Halim P, Januarumi F, Wijaya M. *Komposisi Tubuh Status Antropometri Atlit PUSLATDA Senam Artistik Gymnastik Jawa Timur*.; 2022.

