

Jakarta, 19 Juli 2019

Nomor : 018-Perpus/216/FK-UNTAR/VII/2021  
Lampiran : 1 berkas  
Perihal : Tanda Terima Laporan Penelitian dr. Octavia Dwi Wahyuni, M. Biomed

Kepada Yth.,

**Plt. Dekan**

Fakultas Kedokteran  
UNTAR

**TANDA TERIMA**

Telah kami terima: 1 (satu) Karya Ilmiah / Penelitian

Judul: "APLIKASI ANTROPOMETRI PADA BERBAGAI BIDANG"

Oleh: dr. Octavia Dwi Wahyuni, M. Biomed

Hormat Saya,  
Ka. UPT Tk. II Perpustakaan FK UNTAR



Ambar Pratiwi S. Hum.  
NIK: 20406001



Tembusan

1. Bagian Personalia
2. dr. Octavia Dwi Wahyuni, M. Biomed

**LAPORAN PENELITIAN**



**Judul Penelitian:**

**APLIKASI ANTROPOMETRI  
PADA BERBAGAI BIDANG**

**Oleh:**

**dr. Octavia Dwi Wahyuni, M. Biomed**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS TARUMANAGARA  
JAKARTA**

**2021**

# **APLIKASI ANTROPOMETRI PADA BERBAGAI BIDANG**

Octavia Dwi Wahyuni

Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara

Email: [octaviaw@fk.untar.ac.id](mailto:octaviaw@fk.untar.ac.id)

## **ABSTRAK**

Antropometri merupakan suatu metode sistematis pengumpulan data berbagai parameter pengukuran tubuh manusia serta keterkaitan di antaranya. Antropometri fisik ditujukan untuk mengetahui variasi fisik pada manusia. Antropometri dibagi menjadi antropometri statis yang diukur dalam keadaan diam dan antropometri dinamis yang diukur dalam keadaan bergerak. Antropometri dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu usia, jenis kelamin, rasa atau suku bangsa, sosial ekonomi, nutrisi, aktivitas dan pekerjaan serta kondisi waktu dilakukan pengukuran. Antropometri memberikan peranan yang penting dalam berbagai bidang, misal perancangan industri, perancangan pakaian, ergonomik, arsitektur, kesehatan, forensik, sistem keamanan hingga bidang seni. Banyaknya bidang yang menggunakan antropometri mengakibatkan perlunya penyesuaian berkala dari koleksi data antropometri jika terjadi perubahan dalam distribusi ukuran tubuh. Pada berbagai bidang tersebut, antropometri dapat memberikan data statistik dimensi tubuh yang akurat dari seseorang hingga suatu populasi, yang nantinya dapat menghasilkan produk yang optimal atau tindak lanjut yang tepat jika ditemukan adanya suatu anomali.

Kata kunci: Antropometri, antropometri fisik, bidang

## **PENDAHULUAN**

Antropometri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *άνθρωπος* (*anthropos*), yang berarti orang atau manusia dan *μέτρον* (*metron*), yang berarti pengukuran. Antropometri merupakan suatu metode sistematis pengumpulan data berbagai parameter pengukuran tubuh manusia serta keterkaitan di antaranya. Antropometri fisik ditujukan untuk mengetahui variasi fisik pada manusia. Antropometri dibagi menjadi antropometri statis yang diukur dalam keadaan diam dan antropometri dinamis yang diukur dalam keadaan bergerak. Antropometri dipengaruhi oleh berbagai faktor, yaitu usia, jenis kelamin, ras atau suku bangsa, sosial ekonomi, nutrisi, aktivitas dan pekerjaan serta kondisi waktu dilakukan pengukuran. Antropometri memberikan peranan yang penting dalam berbagai bidang, misal perancangan industri, perancangan pakaian, ergonomik, arsitektur hingga kesehatan. Pada bidang tersebut, antropometri memberikan data statistik dimensi tubuh sehingga memberikan gambaran dari suatu populasi yang nantinya dapat menghasilkan produk yang optimal dan tindak lanjut yang tepat jika didapatkan suatu perubahan atau anomali.

## **SEJARAH PERKEMBANGAN ANTROPOMETRI**

Saat ini Antropometri merupakan salah satu dari teknik utama Anthropologi Fisik, suatu disiplin ilmu yang bermula pada abad 19, ketika studi awal tentang evolusi biologis dan kultural manusia mencetuskan ketertarikan terhadap deskripsi sistematis populasi manusia, baik yang masih hidup maupun yang sudah punah. Beberapa waktu setelah kemunculan Anthropologi di abad 19, Antropometri telah diaplikasikan dalam berbagai konsep, baik saintifik (Paleoanthropologi, Kranimetri, Anthropologi Biologi, Forensik, Kriminologi, Filogeografi (studi tentang berbagai proses bersejarah yang mungkin bertanggungjawab terhadap distribusi geografis kontemporer dari manusia, dengan mempertimbangkan distribusi geografis individual dalam terang pola-pola terkait garis keturunan gen, penelusuran asal mula manusia dan deskripsi kranio-fasial) maupun pseudosaintifik (seperti Frenologi dan Fisiognomy). Frenologi adalah sebuah pseudosains yang terutama berfokus pada pengukuran tulang tengkorak manusia, berdasarkan konsep bahwa otak adalah organ pikiran (*mind*) dan bahwa otak terdiri atas bagian-bagian tertentu (terlokalisir), yang masing-masing mempunyai

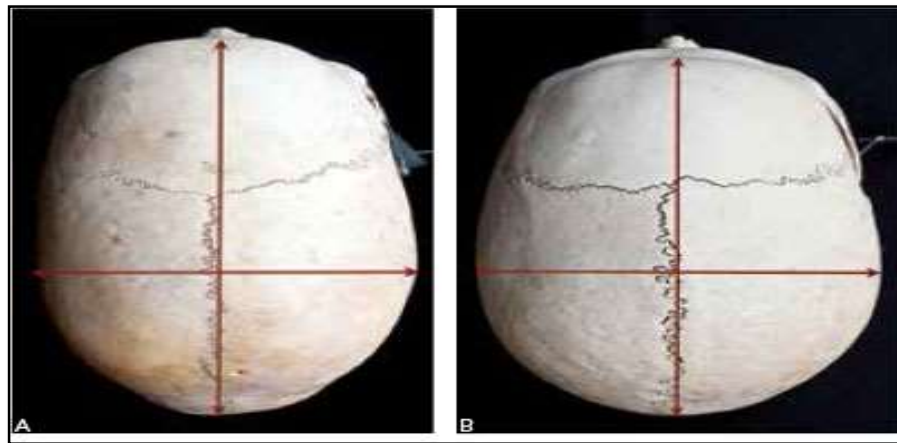
fungsi atau sebagai suatu modul spesifik. Fisiognomi atau Anthroskopi adalah penilaian terhadap karakter atau personalitas seseorang berdasarkan penampilan luarnya, terutama wajah.

Pengukuran antropometri yang biasa digunakan di antaranya adalah rasio lebar dan panjang tengkorak (yang disebut *cephalic index*), rasio lebar dan panjang hidung, dan sebagainya. Peralatan yang digunakan pun sederhana, seperti bilah ukur, kaliper dan pita ukur. Dengan memilih titik pengukuran yang reliabel atau disebut penanda permukaan (*landmark*) tubuh dan menstandarisasi teknik pengukuran yang digunakan, maka pengukuran dapat dilakukan secara akurat. Data pengukuran tersebut digunakan oleh para pakar Anthropologi Fisik dalam abad 19 dan 20 untuk mengkararakteristikkan berbagai kelompok ras, etnik dan kebangsaan berdasarkan karakteristik tubuh yang khas pada tiap kelompok. Terjadi pula penggunaan data antropometrik secara subjektif oleh ilmuwan sosial yang berusaha untuk mendukung berbagai teori keterkaitan ras biologis dengan tingkatan perkembangan budaya dan intelektual, mendasari rasional dari eugenik dan pergerakan sosial rasisme. Antropometri digunakan pula untuk mencari korelasi antara berbagai identitas antropometrik dan identitas personal, tipologi mental dan kepribadian. Sebagai contoh adalah yang dilakukan oleh psikiater dan sosiolog Italia, Cesare Lombroso untuk memeriksa dan mengkategorikan para narapidana guna mencari bukti fisik terhadap apa yang disebut tipe kriminal.

## **APLIKASI DALAM PALEOANTHROPOLOGI**

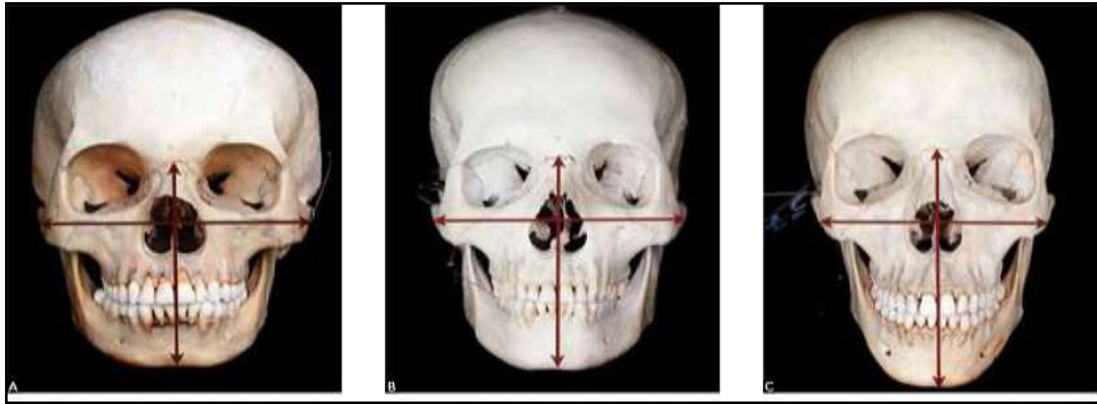
Antropometri berlanjut menjadi teknik yang berharga dengan kontribusi besarnya dalam Paleoanthropology, yaitu studi tentang asal mula dan evolusi manusia, melalui penggunaannya dalam pengukuran terhadap fosil. Sebagai contoh adalah studi tentang peran faktor kondisi geografis yang berbeda-beda terhadap evolusi manusia. Populasi manusia menempati pola variasi klimatik yang mirip dengan mamalia berbadan besar, sesuai dengan Bergmann's rule, yang menyatakan bahwa individu yang tinggal di daerah beriklim dingin cenderung untuk berbadan besar daripada yang tinggal di daerah beriklim hangat, serta Allen's rule yang menyatakan bahwa individu yang tinggal di daerah beriklim dingin cenderung untuk mempunyai anggota gerak yang lebih pendek dan gempal daripada yang tinggal di daerah beriklim hangat. Pada tingkat evolusi mikro, ahli anthropologi menggunakan variasi

antropometrik untuk merekonstruksi sejarah suatu populasi dalam skala kecil. Sebagai contoh, penyusunan pola geografikal dari proporsi tubuh yang menunjukkan pewarisan hasil invasi oleh bangsa Inggris dan Norse 1 abad yang lalu. Contoh lain adalah terkait penggunaan kranimetri, suatu metode pengukuran struktur tulang tengkorak dan wajah (cranial index dan facial index), juga berkembang di abad 19 (Gambar 1-2). Pencapaian besarnya yaitu pada tahun 1970-an dan tahun 1980-an dengan kemampuannya menentukan (memprediksi) jenis makanan tertentu yang dikonsumsi berbagai kelompok manusia pra-sejarah. Ditemukan pula adanya perubahan bertahap yang terjadi dalam ukuran dan bentuk dari kepala manusia untuk mengakomodasi peningkatan volume otak. (Tabel 1) Dengan demikian, Kranimetri dan teknik Antropometrik lain, seperti osteometri (yaitu studi dan pengukuran tulang manusia atau binatang, terutama dalam konteks anthropologikal atau arkeologikal) telah membawa pada reevaluasi besar terhadap teori yang sudah ada, yang menyebutkan bahwa adopsi postur tegak dan pembesaran otak terjadi secara simultan dalam perkembangan manusia.



Gambar 1. Cranial Index: kalkulasi rasio antara lebar maksimum dan panjang maksimum cranium.

A: tengkorak dolichocephalic ; B: tengkorak brachycephalic



Gambar 2. Facial Index: kalkulasi rasio antara tinggi wajah morfologikal (Nasion-Gnasion) dan lebar bizyomatic (antara kedua processus Zygomaticus).  
A: Wajah Euryprosopic; B: Wajah Mesoprosopic; C: Wajah Leptoprosopic.

Tabel 1. Klasifikasi cranium berdasarkan *cephalic index* dan *facial index*

Klasifikasi kepala berdasarkan <i>Cephalic Index</i>	Klasifikasi wajah berdasarkan <i>Facial Index</i>
Ultradolichocephalic x - 64.9	Hypereuryprosopic x - 79.9
Hyperdolichocephalic 65.0 - 69.9	Euryprosopic 80.0 - 84.9
Dolichocephalic 70.0 - 74.9	Mesoprosopic 85.0 - 89.9
Mesocephalic 75.0 - 79.9	Leptoprosopic 90.0 - 94.9
Brachycephalic 80.0 - 84.9	Hyperleptoprosopic 95.0 - x
Hyperbrachycephalic 85.0 - 89.9	
Ultrabrachycephalic 90.0 - x	
Cranial index $\frac{\text{Maximum skull width} \times 100}{\text{Maximum skull length}}$	Facial index $\frac{\text{Morphological facial height (N-Gn)} \times 100}{\text{Bizygomatic width (Zyr - Zyl)}}$

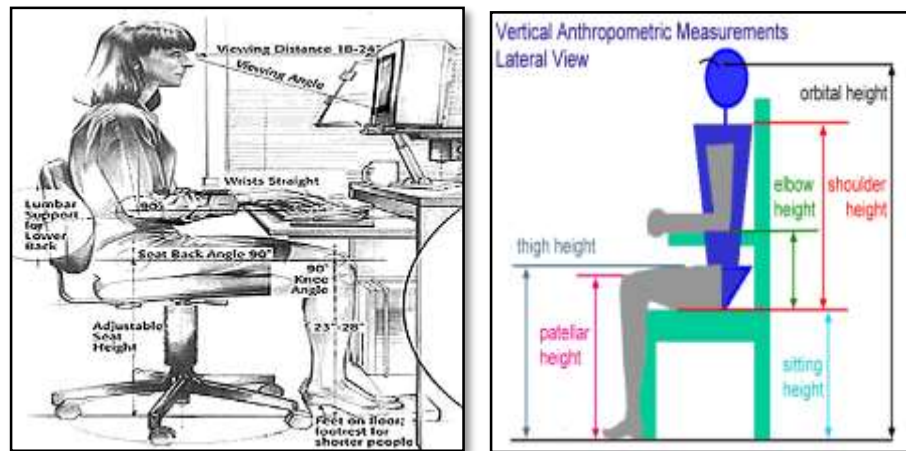
Tabel 1&2: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-94512013000300025&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-94512013000300025&script=sci_arttext)

## APLIKASI DALAM INDUSTRI/BIDANG KOMERSIAL

Perubahan dalam kemajuan teknologi, gaya hidup, nutrisi dan komposisi etnis dalam populasi menyebabkan perubahan dalam distribusi dimensi tubuh (misal epidemi obesitas, perubahan persepsi tentang tubuh wanita/pria dewasa yang ideal, penggunaan peralatan elektronik untuk membantu berbagai pekerjaan) sehingga diperlukan pembaruan database

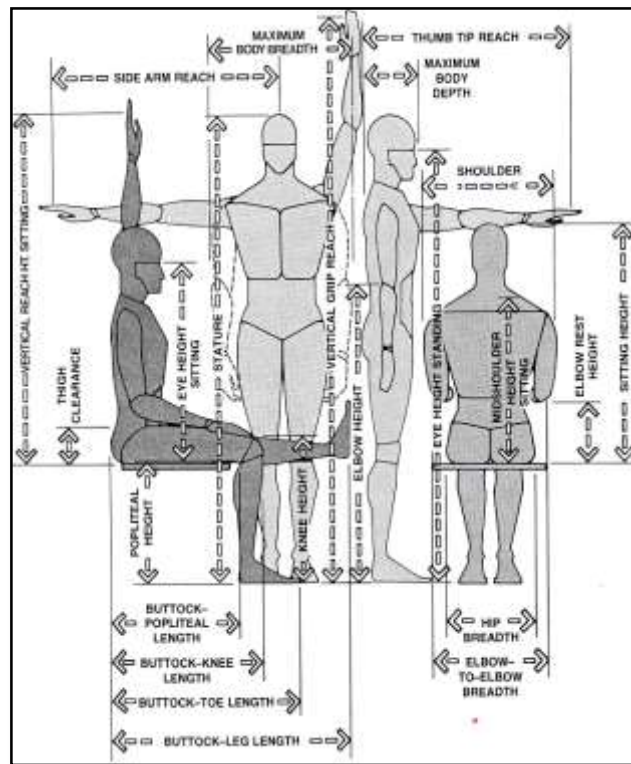
antropometrik. Seiring dengan perkembangan tersebut, Antropometri tidak hanya digunakan dalam keperluan ilmiah, tetapi juga keperluan industri atau komersial. Contoh aplikasi nyata adalah desain fashion untuk masyarakat umum maupun kelompok khusus, seperti militer; desain seperti furnitur dan peralatan rumah tangga/kantor/industri, desain interior mobil/pesawat/kapal bahkan pesawat luar angkasa (Gambar 3 & 4).

Untuk keperluan ini, ilmuwan menggunakan Ergonomi, yaitu suatu bidang multidisipliner yang menggabungkan kontribusi berbagai ilmu, dari psikologi, teknik, biomekanik, mekanobiologi, desain industrial, fisiologi dan antropometri. Pada dasarnya, ini adalah studi tentang bagaimana mendesain peralatan dan perlengkapan yang mendukung kecocokan karakteristik tubuh manusia dan kemampuan kognitifnya. Ilmu Ergonomi memanfaatkan data antropometrik (data statistik tentang distribusi dimensi tubuh dalam populasi) untuk merancang peralatan yang nyaman, sehat, aman dan menunjang produktivitas guna menjawab kebutuhan pasar/masyarakat yang lebih luas.



Gambar 3. Aplikasi Ergonomi Fisikal





Gambar 4. Parameter Pengukuran Antropometrik yang umum digunakan dalam desain interior

## APLIKASI DALAM BIDANG KEDOKTERAN/KESEHATAN

Salah satu contoh aplikasi Antropometri di bidang medis adalah dalam penentuan hubungan antara berbagai parameter ukuran tubuh (seperti: tinggi badan, berat badan, persen lemak tubuh) dengan luaran medis. Pengukuran Antropometrik sering digunakan untuk mendiagnosis malnutrisi dan risiko terhadap berbagai penyakit. Salah satu contoh penelitian di bidang Antropometri adalah studi yang menunjukkan bahwa nilai eksponen skala untuk *A Body Shape Index* (ABSI) adalah secara kasar mirip antara populasi masyarakat Amerika dengan populasi masyarakat Indonesia yang berusia 40-85 tahun, meskipun diskrepansi yang lebih besar ditemukan dalam kelompok wanita. ABSI kurang berkaitan dengan insiden hipertensi daripada lingkaran pinggang dan Body Mass Index (BMI). Demikian pula, aplikasi teknologi dan Antropometri diperlukan untuk mendukung kedokteran olah raga (misal dalam perencanaan pendukung program latihan olah raga), kedokteran rehabilitasi medis (misal dalam perencanaan

peralatan pendukung fisioterapi, orthosis dan prothese), dalam kedokteran okupasi (misal dalam perencanaan alat bantu kerja bagi penyandang cacat), serta dalam kedokteran Forensik.

Informasi mengenai tinggi badan diperlukan dalam penghitungan Indeks Massa Tubuh (IMT) & kebutuhan energi basal (*basal energy expenditure*) (Mohanty, 2001; Shaha dan Pooy, 2003). IMT sebagai salah satu parameter status gizi merupakan suatu indikator untuk memperkirakan risiko terjadinya Kurang Energi Kronik (KEK) dan obesitas (*Food and Agriculture Organization*, 2009). Pada kondisi yang tidak memungkinkan untuk dilakukannya pengukuran tinggi badan secara ideal, seperti kondisi bed rest atau cacat fisik, informasi mengenai tinggi badan estimasi sangat diperlukan. Komponen penghitungan tinggi badan estimasi di antaranya adalah arm span, knee height dan demi span.

Beberapa penelitian tentang hal ini yang pernah dilakukan dengan hasil yang bervariasi adalah di antaranya oleh Shaha dan Pooy (2003), Marais dan Labadarios (2007), Fatmah (2008), Hirani and Mindell (2008) serta Larasati (2012). Penelitian oleh Yuniar (2013) pada mahasiswa Kedokteran FK Unsoed, Purwokerto mendapatkan hasil persamaan tinggi badan estimasi yang dihasilkan berdasarkan masing-masing prediktor adalah  $TB = 77.25 + 1.77 KH$ ,  $TB = 81.94 + 0.51 AS$ ,  $TB = 100.37 + 0.90 DS$  dan berdasarkan seluruh prediktor adalah  $TB = 57.13 + 1.05 KH + 0.21 AS + 0.28 DS$ . Hastuti (2013) berhasil mendapatkan nilai cut off berbagai parameter antropometris tubuh orang dewasa Indonesia serta merumuskan persamaan yang fisibel untuk mengkaji komposisi tubuh manusia Indonesia dewasa. Disarankan pula bahwa evaluasi obesitas dapat dibuat berdasar persen lemak tubuh dan tidak berdasar BMI saja.

Masih terkait dengan aplikasi di bidang kesehatan, dikenal Auxology atau Auxanology, yaitu sebuah meta-terminologi yang mencakup studi tentang semua aspek terkait pertumbuhan fisik manusia. Auxology merupakan bidang multidisipliner yang melibatkan ilmu-ilmu kedokteran/kesehatan (pediatri, kedokteran umum, endokrinologi, neuroendokrinologi, fisiologi, epidemiologi) dan pada skala yang lebih sempit: nutrisi, genetika, anthropologi, antropometri, ergonomi, sejarah, sejarah ekonomi, sosioekonomi, sosiologi, kesehatan masyarakat dan psikologi.

Aplikasi dalam bidang kedokteran/kesehatan lainnya adalah terkait Kinantropometri. Kinantropometri merupakan disiplin ilmu tentang pengukuran individu dalam berbagai perspektif morfologis, aplikasinya terhadap pergerakan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan, termasuk: komponen cairan tubuh, pengukuran tubuh, proporsi, komposisi, bentuk dan maturasi; kemampuan motorik dan kapasitas kardiorespirasi; aktivitas fisik, termasuk aktivitas rekreasi maupun performa khusus olah raga. Fokus utamanya adalah mendapatkan pengukuran detil terkait komposisi tubuh individu.

### **APLIKASI DALAM ANTHROPOLOGI FORENSIK**

Salah satu contoh aplikasi Anthropologi dalam Forensik adalah Program komputer Fordisc® merupakan program fungsi diskriminan interaktif yang digunakan pakar Anthropologi Forensik untuk membantu penyusunan profil biologik turunan (jenis kelamin, tinggi badan, garis keturunan nenek moyang) dari spesimen berupa bagian atau pecahan tulang kranium atau tulang lain. Program ini membandingkan profil potensial dengan data yang terdapat dalam database pengukuran skeletal dari manusia modern yang dimiliki Bank Data Forensik dengan menggunakan program komputer analisis fungsi diskriminan.

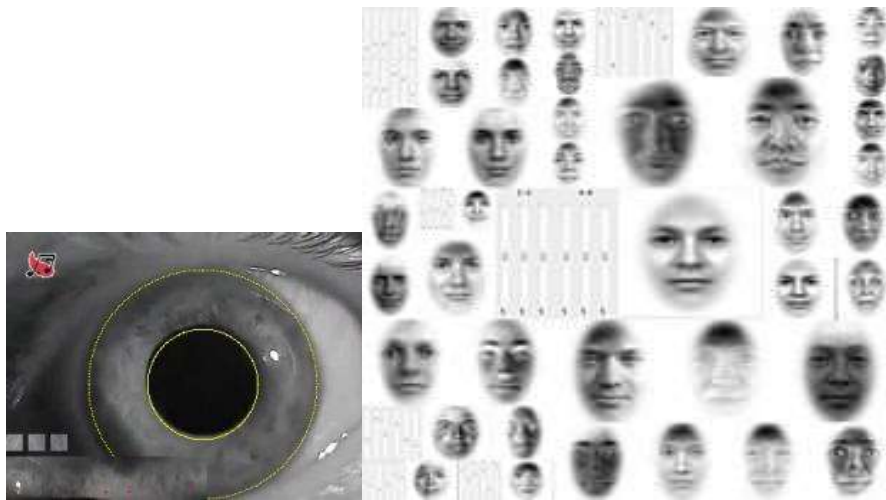
Salah satu bagian dari profil biologis seseorang adalah afinitas rasial/ancestral. Seorang keturunan Eropa pada umumnya mempunyai karakteristik: tidak mempunyai penonjolan nyata facial di rahang bawah dan area mulut (prognathism); mempunyai wajah yang relatif kecil; cavum nasi yang sempit dan berbentuk tetesan air; apertura nasalis yang lebar dan menonjol (*silled*), os nasalis berbentuk menara; palatum berbentuk triangular dan bentuk orbita yang angular dan miring (*sloping*). Seseorang dari keturunan Afrika mempunyai cavum nasi yang luas dan membulat; tidak ada *dam* atau *nasal sill*; os nasalis berbentuk Quonset- hut; prognathism; palatum berbentuk rectangular dan bentuk orbita bujur sangkar atau persegi panjang. Seorang dari keturunan Asia mempunyai karakter: prognathism yang relatif kecil; tidak ada *nasal sill* atau *dam*; cavum nasi berbentuk oval; os nasalis berbentuk tenda (*tented*); palatum berbentuk tapal kuda serta orbita yang berbentuk bundar atau tidak miring (*non sloping*). Banyak karakter ini adalah terkait frekuensi di antara berbagai ras tertentu.

Keberadaan atau ketiadaan salah satu atau lebih dari karakter tersebut tidak secara otomatis mengklasifikaskannya ke dalam salah satu ras tertentu.

Anthropologi Forensik (meskipun demikian pula dengan bidang ilmu lain) juga memanfaatkan ilmu Biometrik, yaitu identifikasi individu (manusia) berdasarkan karakteristik atau *trait*. Identifikasi atau Otentifikasi Biometrik digunakan dalam ilmu komputer sebagai bentuk identifikasi dan pengendalian akses. Demikian pula digunakan untuk mengidentifikasi individu dalam kelompok di bawah pengawasan. Penanda biometrik (*biometric identifiers*) adalah karakteristik individu yang jelas/nyata, terukur dan digunakan untuk melabel atau mendeskripsikan individu. Penanda biometrik ini sering dikategorisasikan sebagai karakteristik fisiologis dan karakteristik perilaku. Contoh penggunaannya adalah dermatoglifi dan *soft biometrics* (Gambar 5-6).



Gambar 5. Cap jari dan tangan oleh Sir William Herschel (1833-1917)



Gambar 6. Sistem pengenalan iris mata berdasarkan kecocokan serta Aplikasi Biometri untuk rekonstruksi wajah menggunakan FaceMachine

### **ANTROPOMETRI DALAM KULTUR POPULER**

Antropometri juga banyak diangkat sebagai tema dalam bidang seni. Salah satunya adalah seniman Yves Klein memberi judul hasil karyanya dengan nama “Anthropometry” (Gambar 7). Dalam performa tersebut, wanita-wanita telanjang yang tubuhnya tertutup cat sebagai “kuas hidup” menempelkan atau menggulirkan diri pada kain kanvas sehingga tercetak gambaran riil badan mereka dalam berbagai gaya.



Gambar 7. “Anthropometry” karya Yves Klein.

## **KESIMPULAN**

Antropometri memberikan peranan yang penting dalam berbagai bidang, misal perancangan industri, perancangan pakaian, ergonomik, arsitektur, kesehatan, forensik, sistem keamanan hingga bidang seni. Banyaknya bidang yang menggunakan antropometri mengakibatkan perlunya penyesuaian berkala dari koleksi data antropometri jika terjadi perubahan dalam distribusi ukuran tubuh. Pada berbagai bidang tersebut, antropometri dapat memberikan data statistik dimensi tubuh yang akurat dari seseorang hingga suatu populasi, yang nantinya dapat menghasilkan produk yang optimal atau tindak lanjut yang tepat jika ditemukan adanya suatu anomali.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anthropometry. Available from: <http://www.dinbelg.be/anthropometry.htm>.
2. Anthropometry. Available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Primate skull series with legend cropped.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Primate_skull_series_with_legend_cropped.png).
3. Auxology. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Auxology>.
4. Biometrics. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Biometrics>.
5. Brachycephalic, dolichocephalic and mesocephalic: is it appropriate to describe the face using skull patterns? Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-94512013000300025&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2176-94512013000300025&script=sci_arttext). Accessed May, 10th, 2014.
6. Cranial vault. Available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Cranial\\_vault](http://en.wikipedia.org/wiki/Cranial_vault).
7. Craniometry and Functional Craniology. Available from: <http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/humanAnatomy/yuan/craniologyISlides.pdf>.
8. Eigenface. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Eigenface>.
9. Fatmah. 2008. Model Prediksi Tinggi Badan Lansia Etnis Jawa Berdasarkan Tinggi Lutut, Panjang Depa, Dan Tinggi Duduk . Jurnal Makara Kesehatan. 58 (12) : 509-516
10. *Food and Agriculture Organization. 2009. Body Mass Index - A Measure Of Chronic Energy Deficiency In Adults. Available at <http://www.fao.org/>.*
11. Genetics of craniosynostosis:review of the literature= Available from: <http://www.medandlife.ro/medandlife205.html>.
12. Hastuti J. 2013. Anthropometry and Body Composition of Indonesian Adults: an Evaluation on Body Image, Eating Behaviours, and Physical Activity. Available from: [eprints.qut.edu.au/61740/1/Janatin\\_Hastuti\\_Thesis.pdf](http://eprints.qut.edu.au/61740/1/Janatin_Hastuti_Thesis.pdf). Accessed
13. Hirani, V., Jennifer, M. 2008. A Comparison Of Measured Height And Demi-Span Equivalent Height in the Assessment Of Body Mass Index Among People Aged 65 Years and Over in England. The Journal of Nutrition. Age and Ageing. 37: 311-7.
14. Human Factors and Ergonomics. Available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Human factors and ergonomics](http://en.wikipedia.org/wiki/Human_factors_and_ergonomics). Accessed May, 10th, 2014.
15. Kinanthropometry. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Kinanthropometry>.
16. Kurniawan, I.W.S.E. 2006. Antropometri. Yogyakarta : Skill Laboratory Team Fakultas Kedokteran UGM . Hal 9-13
17. Larasati, S.A. 2012. Persamaan Estimasi Tinggi Badan Berdasarkan Knee Height, Arm Span Dan demi Span : Studicross Sectional pada Mahasiswi Jurusan Kedokteran FKIK UNSOED. Skripsi.
18. Marais, D., David, L. 2007. Use of Knee Height as a Surrogate of Height in older South Africans. South Africa Journal of Clinical Nutrition. 20 (1): 39-44
19. Mohanty, S.P., Suresh, S., Srekumaran, N. 2001. The Use of Arm Span as a Predictor of Height: A Study of South Indian Women. Journal of Orthopedic Surgery. 9(1): 19-23

20. Osteometry. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Osteometry>.
21. Osteometry. Available from: <http://www.bioanth.org/Hrdlicka/Hrdlicka.1920.Osteometry.pdf>
22. Paleoanthropology. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Paleoanthropology>.
23. Rizqy, YM. 2013. Persamaan tinggi badan estimasi berdasarkan Knee height, arm span dan demi span : studi cross sectional pada mahasiswa. Skripsi.
24. Shahr, S., Ngsee, P., 2003. Predictive Equation for Estimation of Stature in Malaysian Elderly People. Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition. 12 (1): 80-84
25. Yves Klein. Available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Yves\\_Klein](http://en.wikipedia.org/wiki/Yves_Klein).