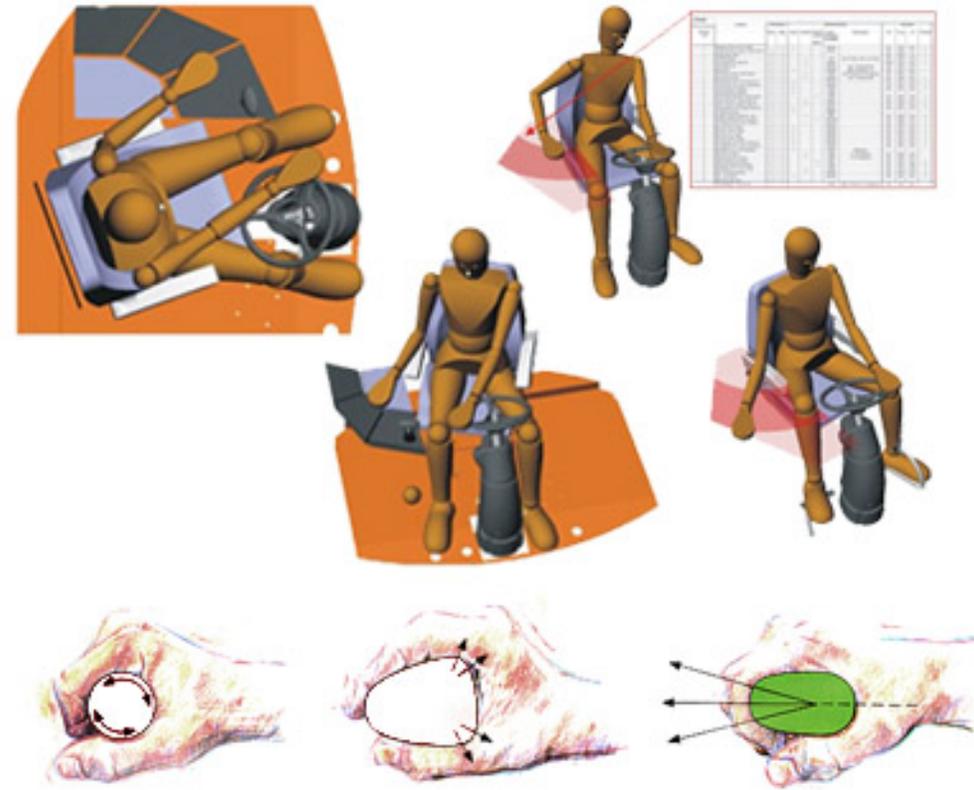


Antropometri

Pengertian Antropometri

Antropometri berasal dari kata *antropos* yang artinya manusia dan *metri* yang berarti ukuran. Jadi antropometri diartikan sebagai suatu ilmu yang secara khusus berkaitan dengan pengukuran tubuh manusia yang digunakan untuk menentukan perbedaan pada individu, kelompok, dan sebagainya.



Antropometri menurut Stevenson (1989) dan Nurmianto (1991) adalah suatu kumpulan data secara numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data antropometri ini akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean (rata-rata) dan standar deviasinya dari satu distribusi normal

Antropometri mengkaji masalah tubuh manusia. Informasi ini diperlukan untuk merancang suatu sistem kerja agar menunjang kemudahan pemakaian, keamanan dan kenyamanan dari suatu pekerjaan, sehingga antropometri dapat juga diartikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari hubungan antara struktur dan fungsi tubuh (termasuk bentuk dan ukuran tubuh) dengan disain alat – alat yang digunakan manusia.

Antropometri berperan penting dalam bidang perancangan industri, perancangan pakaian, ergonomik, dan arsitektur. Dalam bidang-bidang tersebut, data statistik tentang distribusi dimensi tubuh dari suatu populasi diperlukan untuk menghasilkan produk yang optimal. Perubahan dalam gaya kehidupan sehari-hari, nutrisi, dan komposisi etnis dari masyarakat dapat membuat perubahan dalam distribusi ukuran tubuh (misalnya dalam bentuk epidemik kegemukan), dan membuat perlunya penyesuaian berkala dari koleksi data antropometri.

Faktor-Faktor yang Menyebabkan Variasi Data Antropometri

Manusia pada umumnya berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia, yaitu:

1. Umur/Usia

Ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir sampai sekitar 20 tahun untuk pria dan 17 tahun untuk wanita. Setelah itu, tidak lagi akan terjadi pertumbuhan bahkan justru akan cenderung berubah menjadi pertumbuhan menurun ataupun penyusutan yang dimulai sekitar umur 40 tahunan.

Manusia dapat digolongkan atas beberapa kelompok usia yaitu :

- a. Balita
- b. Anak-anak
- c. Remaja
- d. Dewasa, dan
- e. Lanjut usia.

2. Jenis kelamin (*sex*)

Pada umumnya dimensi pria dan wanita ada perbedaan yang signifikan diantara rata-rata dan nilai perbedaan ini tidak dapat diabaikan begitu saja. Pria dianggap lebih panjang dimensi segmen badannya daripada wanita. Oleh karenanya data antropometri sangat diperlukan dalam perancangan sebuah alat atau produk. Secara umum pria memiliki dimensi tubuh yang lebih besar kecuali dada dan pinggul.

3. Suku bangsa (etnik),

Setiap suku bangsa ataupun kelompok etnik tertentu akan memiliki karakteristik fisik yang berbeda satu dengan yang lainnya.

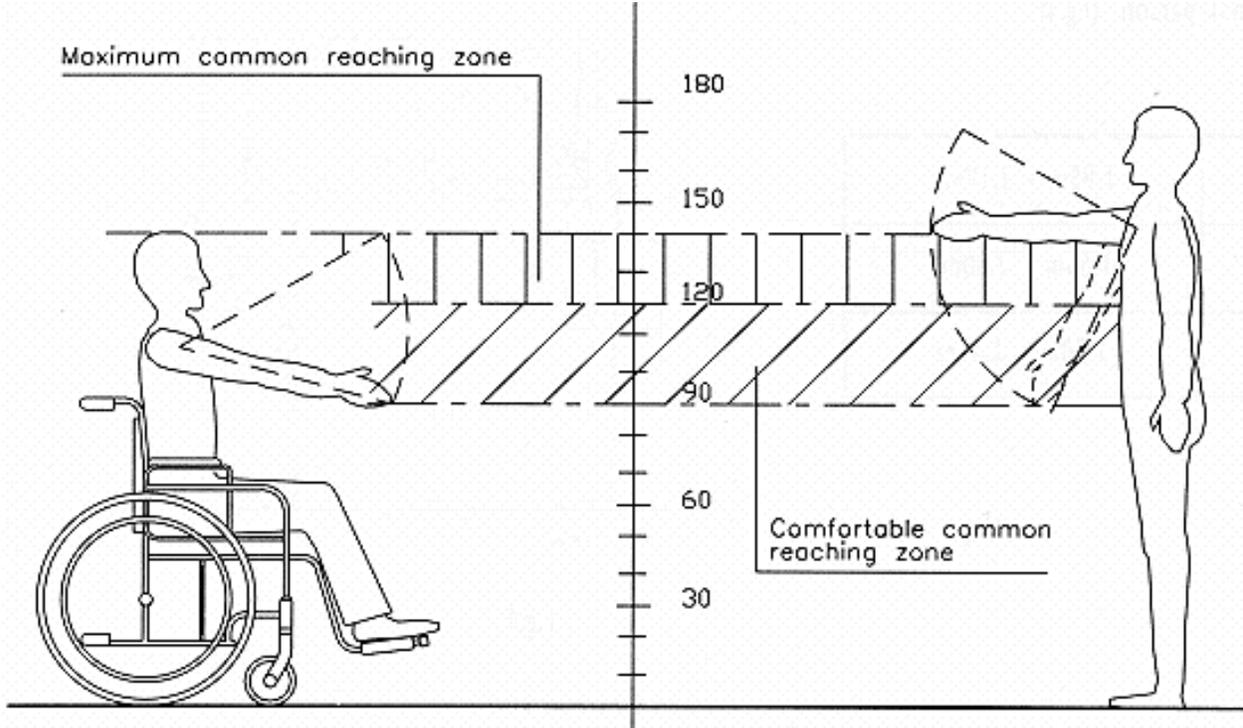
4. Sosio ekonomi,

Tingkat sosio ekonomi sangat mempengaruhi dimensi tubuh manusia. Pada negara-negara maju dengan tingkat sosio ekonomi tinggi, penduduknya mempunyai dimensi tubuh yang besar dibandingkan dengan negara-negara berkembang.

5. Posisi tubuh (*posture*),

Sikap ataupun posisi tubuh akan berpengaruh terhadap ukuran tubuh oleh karena itu harus posisi tubuh standar harus diterapkan untuk survei pengukuran.

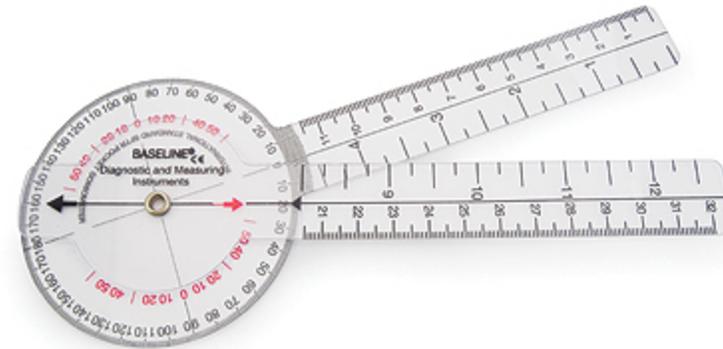
Reach Zone



Alat-Alat Ukur Antropometri (Antropometer)

Dalam pengukuran antropometri digunakan Beberapa alat, diantara alat-alat tersebut adalah sebagai berikut

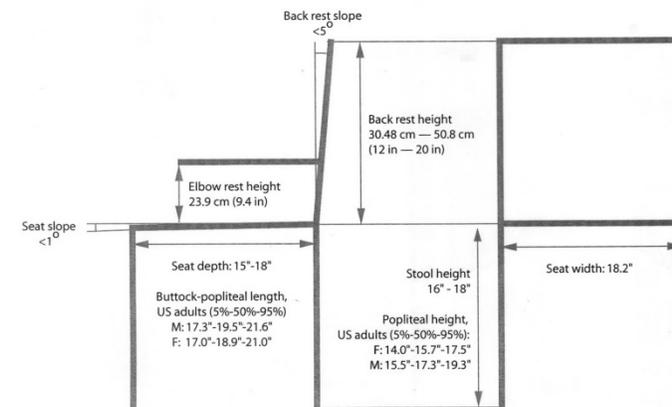
Goniometer ini dipakai untuk mengukur lekukan-lekukan tubuh manusia.



Kursi Anthropometri

Kursi antropometri dipakai untuk mengukur data-data antropometri manusia dalam posisi duduk. Data yang diperoleh biasanya dipakai untuk merancang kursi dan ketinggian meja kerja serta untuk perancangan fasilitas kerja yang berhubungan dengan manusia pemakainya. Orang yang akan diukur data antropometrinya harus duduk di kursi ini.

Anthropometric chair measurements



Jenis Pengukuran

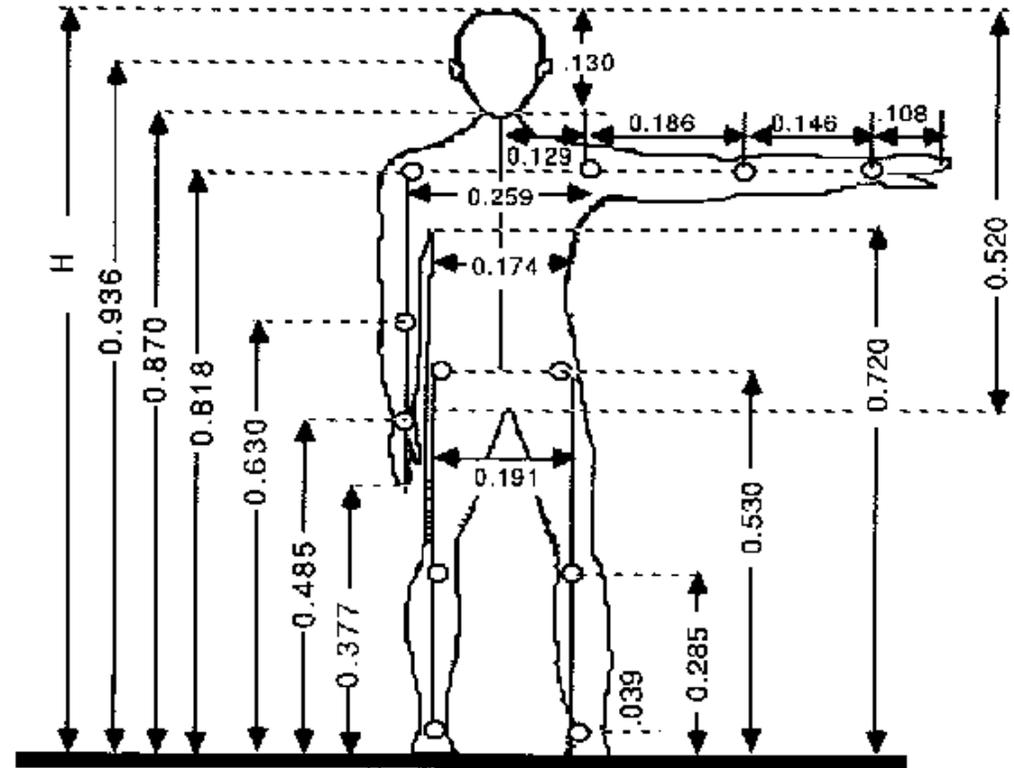
Secara umum deskripsi dari pengukuran data antropometrik terdiri dari setidaknya tiga buah tipe *terminology* dasar yaitu :

1. *Locator* yang mengidentifikasi suatu titik atau daerah dari tubuh yang menjadi dasar pengukuran titik atau bidang.
2. *Orientator* yang mengidentifikasi arah atau tujuan dari suatu dimensi tubuh.
3. *Potensioner* yang menandakan asumsi dari posisi tubuh subyek dalam pengukuran, seperti posisi duduk.



Data Antropometri

Data antropometri adalah data mengenai ukuran dimensi tubuh manusia. Data antropometri diperoleh dari pengukuran bagian tubuh manusia, jenis-jenis pengukuran tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Dimensi Tubuh Manusia

Dimensi tubuh manusia untuk perancangan produk terdiri dari dua jenis, yaitu struktural dan fungsional. Dimensi tubuh struktural yaitu pengukuran tubuh manusia dalam keadaan tidak bergerak. Sedangkan dimensi tubuh fungsional adalah pengukuran tubuh manusia dalam keadaan bergerak. Secara umum data antropometri yang sering digunakan untuk merancang produk dan stasiun kerja adalah :

- Antropometri Struktural

Pengukuran manusia pada posisi diam dan linier pada permukaan tubuh. Ada beberapa metode pengukuran tertentu agar hasilnya *representative*. Disebut juga pengukuran dimensi struktur tubuh dimana tubuh diukur dalam berbagai posisi standar dan tidak bergerak (tetap tegak sempurna). Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri maupun duduk, ukuran kepala, tinggi atau panjang lutut pada saat berdiri atau duduk, panjang lengan, dan sebagainya. Antropometri struktural ini diantaranya: tinggi selangkang, tinggi siku, tinggi mata, rentang bahu, tinggi pertengahan pundak pada posisi duduk, jarak pantat-ibu jari kaki, dan tinggi mata pada posisi duduk

- Antropometri Fungsional

Antropometri fungsional adalah pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatannya. Hasil yang diperoleh merupakan ukuran tubuh yang nantinya akan berkaitan erat dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu. Antropometri dalam posisi tubuh melaksanakan fungsinya yang dinamis akan banyak diaplikasikan dalam proses perancangan fasilitas ataupun ruang kerja.

- Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut. Sebagai contoh, persentil ke-95 akan menunjukkan 95% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran tersebut, sedangkan persentil ke-5 akan menunjukkan 5% populasi akan berada pada atau dibawah ukuran itu. Dalam antropometri, angka persentil ke-95 akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan persentil ke-5 sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”. Bilamana diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasikan 95% dari populasi yang ada, maka diambil rentang 2.5-th dan 97.5-th persentil sebagai batas-batasnya. Pemakaian nilai-nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri ada pada tabel berikut.

Prinsip – Prinsip Penerapan Data Antropometri

Prinsip – prinsip penerapan data antropometri adalah :

1. Prinsip perancangan bagi individu dengan ukuran ekstrim.

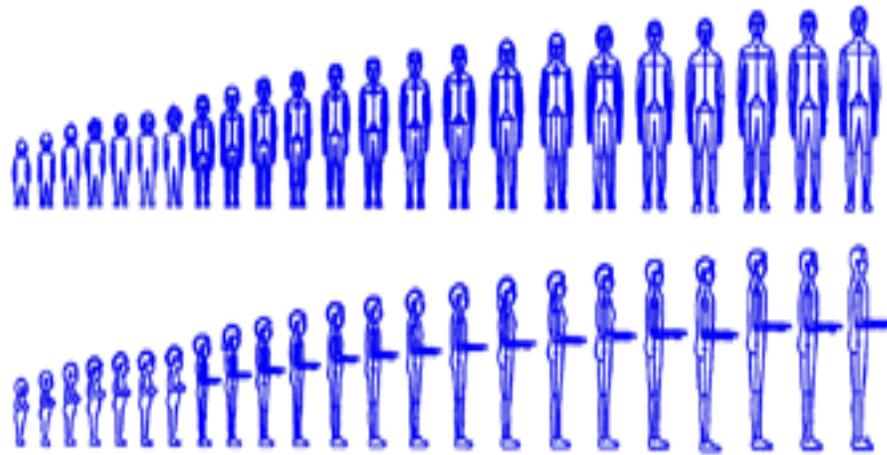
Berdasarkan prinsip ini, rancangan yang dibuat bisa digunakan oleh individu ekstrim yaitu terlalu besar atau kecil dibandingkan dengan rata-ratanya agar memenuhi sasaran, maka digunakan persentil besar (90th, 95th atau 99th *percentile*) atau persentil kecil (1st, 5h atau 10th *percentile*)

2. Prinsip perancangan yang bisa disesuaikan.

Disini, rancangan bisa diubah – ubah ukurannya sehingga cukup fleksibel untuk diaplikasikan pada berbagai ukuran tubuh (berbagai populasi). Dengan menggunakan prinsip ini maka kita dapat merancang produk yang dapat disesuaikan dengan keinginan konsumen. Misalnya kursi pengemudi pada kendaraan.

3. Prinsip perancangan dengan ukuran rata – rata.

Rancangan didasarkan atas rata – rata ukuran manusia. Prinsip ini dipakai jika peralatan yang didisain harus dapat dipakai untuk berbagai ukuran tubuh manusia. Disain dengan prinsip ini dapat dikatakan perancangan dengan persentil 50. Masalahnya adalah bahwa dapat dikatakan sangat sedikit atau tidak ada yang namanya individu rata – rata sehingga perancangan berdasarkan prinsip ini memerlukan kajian yang lebih mendalam lagi. Perancangan berdasarkan ukuran rata-rata dapat menggunakan data persentil 95-th untuk mendisain peralatan dengan ukuran maksimum. Sedangkan untuk ukuran minimum digunakan data persenti kecil dari persentil 10-th.



Measurments	Mean	S.D.	C.V.%	Min	Max	5%	25%	50%	75%	95%
Weight (kg)	66.2	6.1	9.21	55	80	57.7	62	65.0	71.0	77.0
Height (cm)	173.8	4.3	2.47	168	183	168.5	170	173.5	177.5	181.1
Cervicale height	143.36	3.82	2.66	137	154	138.0	140	143.0	147.0	148.6
Back waist	107.74	3.16	2.93	101	118	103.0	106	107.5	110.0	112.6
Outside leg	84.39	3.06	3.63	78	90	79.5	82	84.0	86.5	89.0
Inside leg	39.20	4.56	11.63	27	59	34.0	37	40.0	41.0	44.3
Inside leg to ankle	76.33	4.34	5.69	66	89	70.0	74	77.0	78.0	82.6
Underarm to elbow	20.57	2.56	12.44	15	28	15.7	19	20.5	22.0	24.6
Underarm to wrist	44.69	4.33	9.69	37	64	39.0	42	45.0	47.0	49.0
Upperarm	32.70	2.48	7.58	25	38	28.8	31	33.0	34.5	36.3
Outerarm	57.07	4.21	7.38	46	77	52.0	54	57.0	59.0	61.0
Cross back	38.10	1.66	4.36	33	42	36.0	37	38.0	39.0	41.0
Head	56.84	1.57	2.76	53	61	54.0	56	57.0	58.0	59.0
Neck	38.08	1.1	2.89	35	40	36.4	38	38.0	39.0	40.0
Arm scye	45.93	2.17	4.72	42	50	42.4	44	46.0	47.0	49.0
Mid-upperarm	28.36	1.62	5.71	25	32	26.0	27	28.0	30.0	31.0
Wrist	17.58	0.79	4.49	16	20	16.4	17	18.0	18.0	19.0
Chest	89.08	3.91	4.39	81	100	83.0	86	89.0	91.0	95.2
Waist	75.24	4.64	6.17	66	90	69.4	71	75.0	78.0	83.2
Hip	93.45	3.64	3.90	85	100	88.4	91	94.0	96.0	98.0
Mid-thigh	46.08	2.76	5.99	40	52	41.4	44	46.0	48.0	50.0
Knee	37.51	1.95	5.20	34	43	35.0	36	37.0	38.0	41.0
Mid-calf	37.78	2	5.29	34	43	34.4	36	38.0	39.0	41.0
Ankle	25.12	2.66	10.59	15	29	19.6	24	26.0	27.0	27.6

Penggunaan Data Antropometri

Sebelum membahas lebih jauh mengenai penggunaan data ini maka ada baiknya kita bahas istilah *“The fallacy of the average man or average woman”*.

Istilah ini mengatakan bahwa merupakan suatu kesalahan dalam perancangan suatu tempat kamar mandi jika berdasar pada dimensi yang hipotesis yaitu menganggap bahwa semua dimensi adalah merupakan rata-rata. Walaupun hanya dalam penggunaan satu dimensi saja, seperti misalnya jangkauan kedepan (*forward reach*), maka penggunaan rata-rata (50 persentil) dalam penyesuaian pemasangan suatu tempat peralatan mandi akan menghasilkan bahwa 50 % populasi akan tidak mampu menjangkaunya. Selain dari itu, jika seseorang mempunyai dimensi pada rata-rata populasi, katakanlah tinggi badan, maka, belum tentu , bahwa dia berada pada rata-rata populasi untuk dimensi lainnya.

Adapun pendekatan dalam penggunaan data antropometri diatas adalah sebagai berikut :

- Pilihlah standar deviasi yang sesuai untuk perancangan yang dimaksud..
- Carilah data pada rata-rata dan distribusi dari dimensi yang dimaksud untuk populasi yang sesuai.
- Pilihlah nilai persentil yang sesuai sebagai dasar perancangan.

