



Antropometri Dan Aplikasinya Dalam Perancangan Fasilitas Kerja



Ir. MUH. ARIF LATAR, MSc

Kegiatan Belajar -4

POKOK BAHASAN

- **KONSEP DASAR DAN APLIKASI**
- **PENGUKURAN ANTROPOMETRI**
- **VARIABEL ANTROPOMETRI**

A spiral notebook binding is visible on the left side of the page, with the metal spiral winding through a series of holes in the paper.

I. Konsep Dasar dan Aplikasinya

Modul-3, data M Arief Latar

1.1. Pengertian dan Defenisi

Istilah **anthropometri** berasal dari kata “**anthropos** (man)” yang berarti manusia dan “**metron** (measure)” yang berarti ukuran (Bridger, 1995).

Menurut Stevenson (1989, dalam Nurmiyanto, 1991), antropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan, serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan desain.

A decorative graphic on the left side of the page, resembling the spiral binding of a notebook. It consists of a series of dark brown, oval-shaped rings connected by a thin, light-colored line, set against a light beige background.

Secara definisi anthropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran, berat dan lain yang berbeda satu dengan lainnya (Wignjosoebroto,2003).

Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran dimensi tubuh manusia dan karakteristik khusus lain dari tubuh yang relevan dengan perancangan alat-alat/benda-benda yang digunakan manusia.



1.2. Ruang Lingkup

Antropmetri dibagi atas :

1. **Antropometri Statis/struktural** berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia dalam keadaan diam atau dalam posisi yang dibakukan. Misalnya tinggi badan, panjang lengan, tinggi siku, tebal paha, dan lain sebagainya.
 2. **Antropometri Dinamis/fungsional** berhubungan dengan pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi selama manusia melakukan pekerjaannya, misalnya ketika memutar stir mobil, merakit komponen, dan lain sebagainya.
- Aplikasi dari kedua jenis data tersebut dilakukan secara bersamaan dalam rangka mendapatkan suatu perancangan yang optimum dari suatu ruang dan fasilitas akomodasi.

1.2.1. Anthropometri Statis

Pengukuran manusia pada posisi diam dan linear pada permukaan tubuh.

Dimensi tubuh manusia itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa faktor yang harus menjadi salah satu pertimbangan dalam menentukan sampel data yang akan diambil. Faktor-faktor tersebut adalah:

1. Umur

Ukuran tubuh manusia akan berkembang dari saat lahir sampai sekitar 20 tahun untuk pria dan 17 tahun untuk wanita. Ada kecenderungan berkurang setelah 60 tahun.

Dapat digolongkan ke dalam beberapa kelompok :

- Balita
- Anak-anak
- Remaja
- Dewasa
- Lanjut usia

2. Jenis kelamin

Pria pada umumnya memiliki dimensi tubuh yang lebih besar kecuali bagian dada dan pinggul.

Oleh karenanya data antropometri untuk kedua jenis kelamin ini selalu disajikan terpisah

3. **Suku Bangsa (*Ethnic variability*)**

Variasi diantara beberapa kelompok suku bangsa telah menjadi hal yang tidak kalah penting terutama dengan semakin meningkatnya jumlah migrasi dari suatu negara ke negara lain.

4. **Jenis Pekerjaan**

Seperti misalnya : buruh dermaga/pelabuhan adalah mempunyai postur tubuh yang relatif lebih besar dibandingkan dengan karyawan perkantoran pada umumnya. Apalagi jika dibandingkan dengan jenis pekerjaan militer.

5. **Pakaian**

Terutama untuk daerah dengan empat musim. Misalnya pada waktu musim dingin manusia akan memakai pakaian yang relatif tebal dan ukuran yang relatif lebih besar.

6. **Faktor kehamilan pada wanita**

Faktor ini sudah jelas akan mempunyai pengaruh perbedaan yang berarti dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil, terutama dalam analisis perancangan produk (APP) dan analisis perancangan kerja (APK).

1.2.2. Anthropometri Dinamis

Terdapat tiga kelas pengukuran antropometri dinamis, yaitu :

1. **Pengukuran tingkat keterampilan** sebagai pendekatan untuk mengerti keadaan mekanis dari suatu aktifitas.
Contohnya : dalam pengukuran performansi atlet.
2. **Pengukuran jangkauan ruang** yang dibutuhkan saat kerja. Contohnya: jangkauan dari gerakan tangan dan kaki efektif pada saat bekerja, yang dilakukan dengan berdiri atau duduk.
3. **Pengukuran variabilitas kerja.**
Contohnya: analisis kinematika dan kemampuan jari-jari tangan dari seseorang juru ketik atau operator komputer.

A spiral notebook binding is visible on the left side of the page, consisting of a series of metal loops.

II. Measurements/Pengukuran

Modul-3, data M Arief Latar

2.1. Tujuan Pengukuran

Tujuan Umum :

1. Mengetahui kelebihan dan kekurangan yang dimiliki manusia dari sisi antropometri serta mampu menggunakannya untuk mengoptimalkan sistem kerja.
2. Memahami manfaat biomekanika dan mampu menggunakannya untuk memperbaiki sistem kerja.

Tujuan Khusus :

1. Mengaplikasikan metode pengukuran antropometri (*antropometric methods*) dalam perancangan sistem kerja.
2. Mengidentifikasi data-data dimensional manusia (termasuk menentukan sampel) yang dibutuhkan dalam merancang stasiun kerja, serta mampu menggunakan berbagai alat pengukuran antropometri untuk pengambilan data-data tersebut.
3. Menggunakan metode pengolahan data antropometri untuk mendapatkan informasi yang valid untuk keperluan perancangan stasiun kerja.
4. Merancang berbagai berbagai ruang kerja (*workspace*) dari sistem kerja berdasarkan data antropometri yang telah diolah.
5. Melakukan operasi penanganan material secara manual dan merancang sistem kerja penanganan material secara manual dengan memperhatikan prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja.
6. Memahami pengaruh dari lingkungan fisik pada manusia dalam suatu sistem kerja

2.2. Metode Perancangan dengan Antropometri (Antropometric Method)

Tahapan perancangan sistem kerja menyangkut *work space design* dengan memperhatikan faktor antropometri secara umum adalah sebagai berikut (**Roebuck,1995**):

1. Menentukan kebutuhan perancangan dan kebutuhannya (*establish requirement*)
2. Mendefinisikan dan mendiskripsikan populasi pemakai
3. Pemilihan sampel yang akan diambil datanya
4. Penentuan kebutuhan data (dimensi tubuh yang akan diambil).
5. Penentuan sumber data (dimensi tubuh yang akan diambil) dan pemilihan persentil yang akan dipakai
6. Penyiapan alat ukur yang akan dipakai
7. Pengambilan data

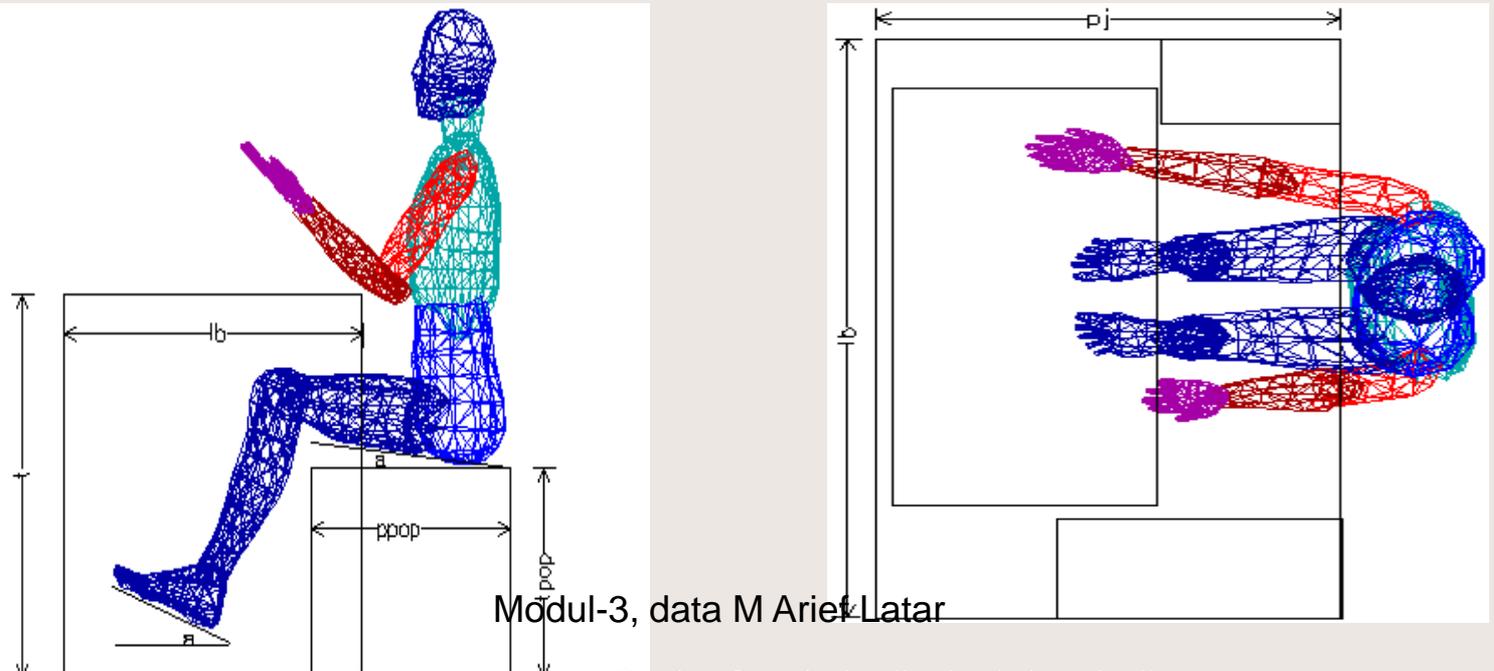
8. Pengolahan data

- Uji kenormalan data
- Uji keseragaman data
- Uji kecukupan data
- Perhitungan persentil data (persentil kecil, rata-rata dan besar)

9. Visualisasi rancangan dengan memperhatikan:

- Posisi tubuh secara normal
- Kelonggaran (pakaian dan ruang)
- Variasi gerak

10. Analisis hasil rancangan



Gambr .,Contoh visualisasi sederhana hasil rancangan

III. Desain Sistem Kerja



Terdapat dua pilihan dalam merancang sistem kerja berdasarkan data antropometri, yaitu:

1. Sesuai dengan tubuh pekerja yang bersangkutan (perancangan individual), yang terbaik secara ergonomi
2. Sesuai dengan populasi pemakai/pekerja

Anatomical Landmarks

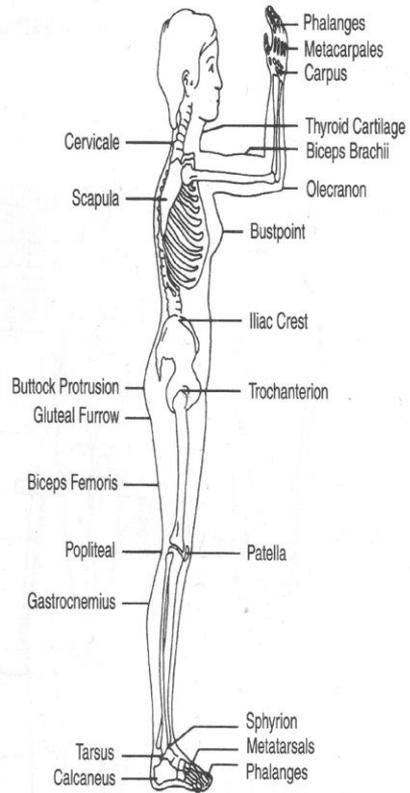


Figure 1-2. Anatomical landmarks in the sagittal view.

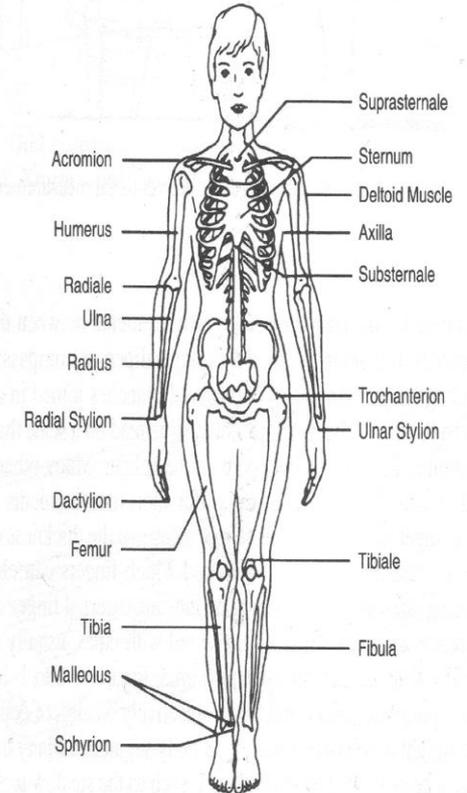
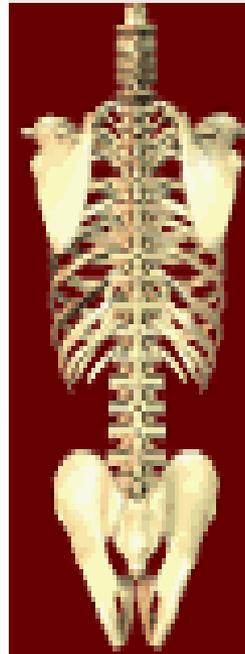


Figure 1-3. Anatomical landmarks in the frontal view.

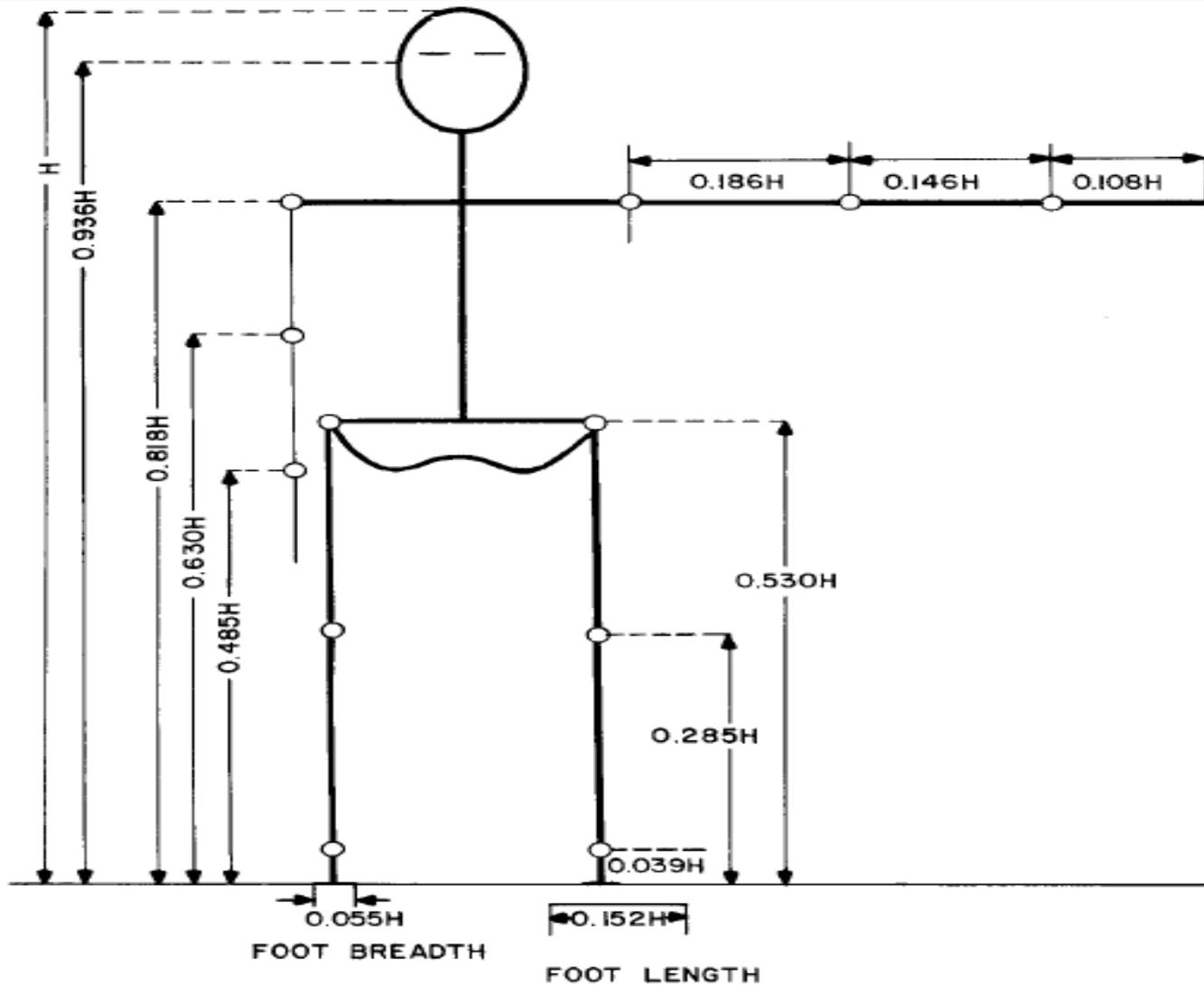
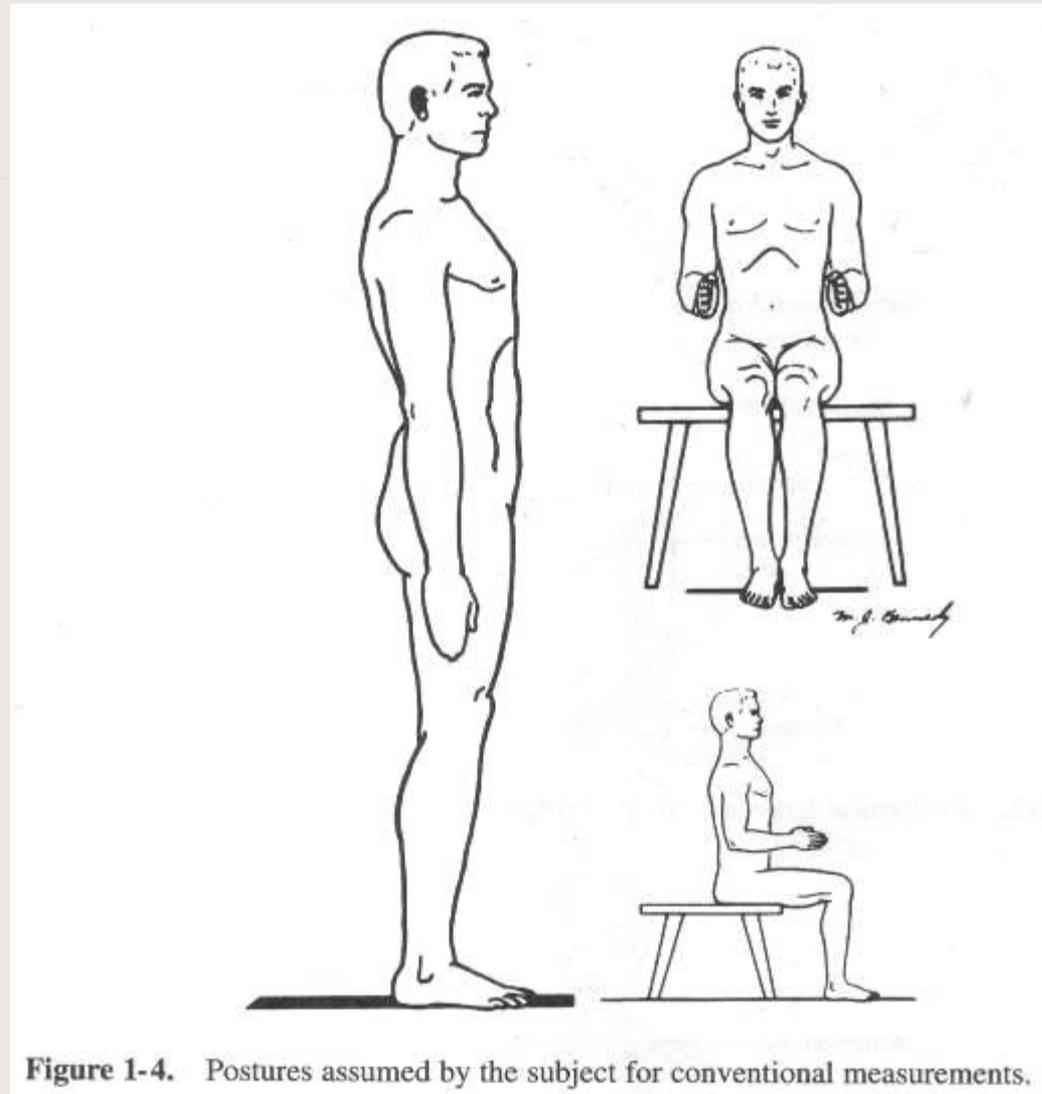


Figure 3.9 Some body segment lengths expressed as proportion of body stature by Drillis and Contini (Roebuck, Kroemer, and Thomson, 1975).

Measurement Postures





**Perancangan untuk populasi sendiri
memiliki tiga pilihan yaitu:**

- a.Design for extreme individuals**
- b.Design for adjustable range**
- c.Design for average**

- 
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, 5th 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.

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau dibawah nilai tersebut.

Persentil pada dasarnya menyatakan persentase manusia dalam suatu populasi yang memiliki dimensi tubuh yang sama atau lebih kecil dari 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.

Functional Anthropometry

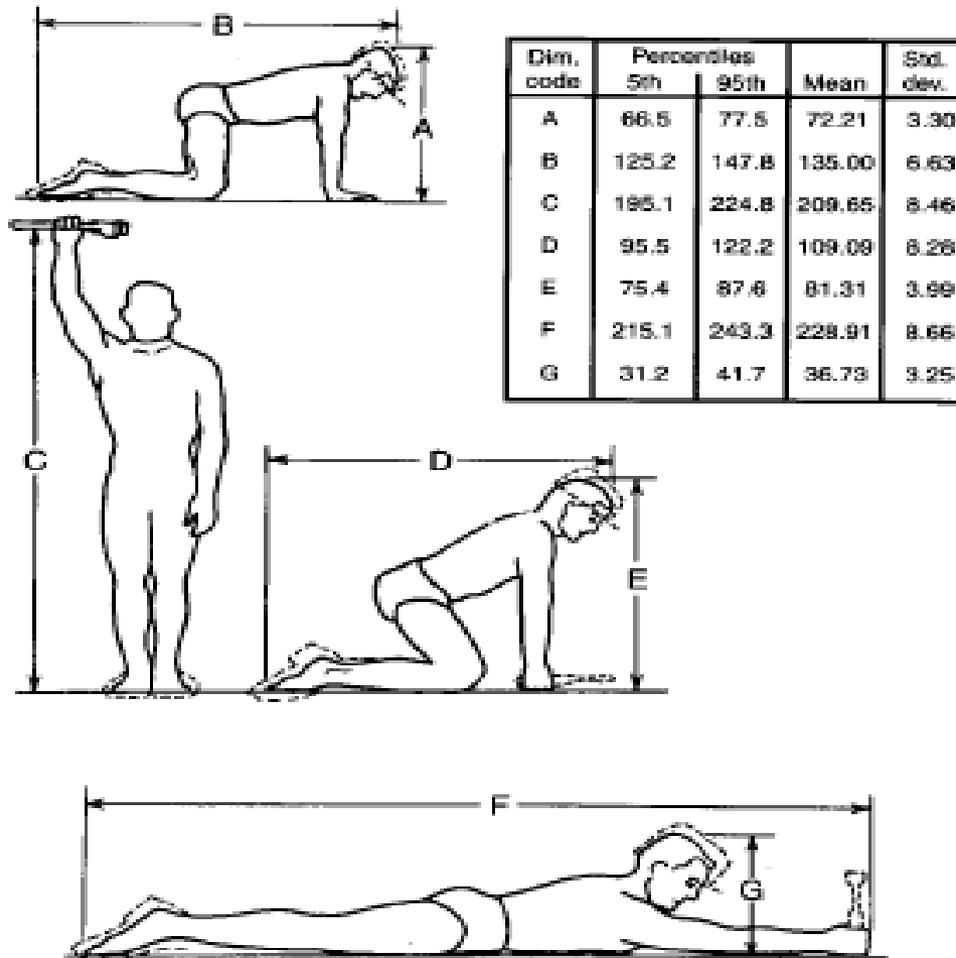


Figure 1-13. Space needs in cm of male military personnel for nonstandard working postures (from Roebuck, Kroemer, and Thomson, 1975).

Referensi,

- Barnes RM. 1963. 2002. *Motion and Time Study : Design and Measurement of Work. John Wiley and Sons*
- Bridger, 1995. *Introduction to ergonomics. Mc Graw Hill. Singapore*
- Departemen Tenaga Kerja RI, Pusat Pengembangan Keselamatan Kerja dan Hiperkes, 2004 . *Modul Ergonomi dan Fisiologi Kerja*
- Mc Cormick EJ, Sander MS. 1982. *Human Factors in Engineering and Design. Mc Graw Hill. New York.*
- Taylor & Francis 1988, *Fitting the task to the Man, A textbook of Occupational Ergonomics 4th Edition, London New York ,Philadelphia 1988*

Online Reading:

<http://www.emedicine.com>