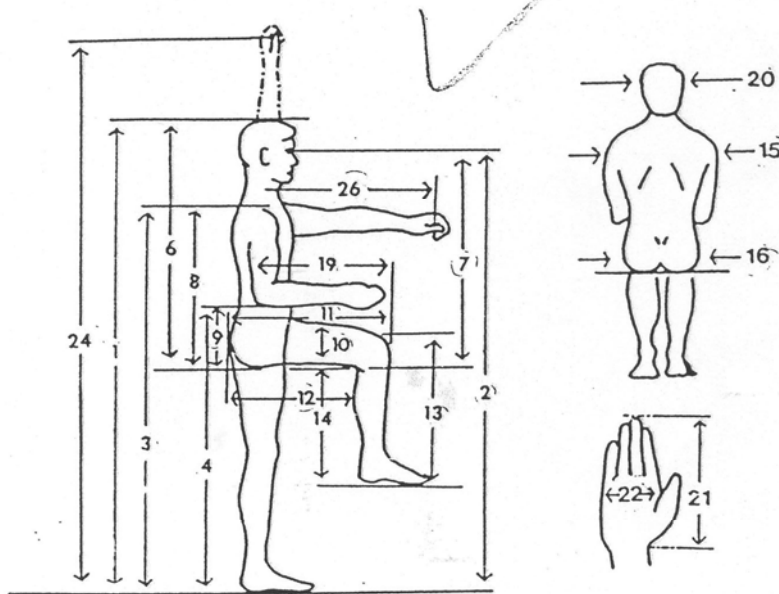


LAMPIRAN 1

- **Gambar Anthropometri Tubuh Manusia**
- **Data Anthropometri**
- **Gambar Anthropometri Telapak Tangan**
- **Data Anthropometri Telapak Tangan**
- **Gambar Anthropometri Kepala**
- **Data Anthropometri Kepala**
- **Perhitungan posisi kerja operator pada saat pasien berbaring di ranjang**

ANTROPOMETRI : Kalibrasi Dimensi Tubuh Manusia

Dalam pokok bahasan antropometri, 95 persentil menunjukkan tubuh berukuran besar, sedangkan 5 persentil menunjukkan tubuh berukuran kecil. Jika diinginkan dimensi untuk mengakomodasi 95 % populasi maka 2.5 dan 97.5 persentil adalah batas rentang yang dapat dipakai dan ditunjukkan pada gambar 5.1 dan 5.2 serta pada tabel 5.1.



Gambar 5.2a.

Anthropometri tubuh manusia yang diukur dimensinya.

(Sumber data: Stevenson, 1989 : Nurmianto, 1991)

5 • ANTROPOMETRI : Kalibrasi Dimensi Tubuh Manusia

Tabel 5.3

Antropometri masyarakat Indonesia yang didapat dari interpolasi masyarakat British dan Hongkong (Pheasant, 1986) terhadap masyarakat Indonesia (Suma'mur, 1989) serta istilah dimensionainya dari (Nurmianto, 1991a ;Nurmianto, 1991b).

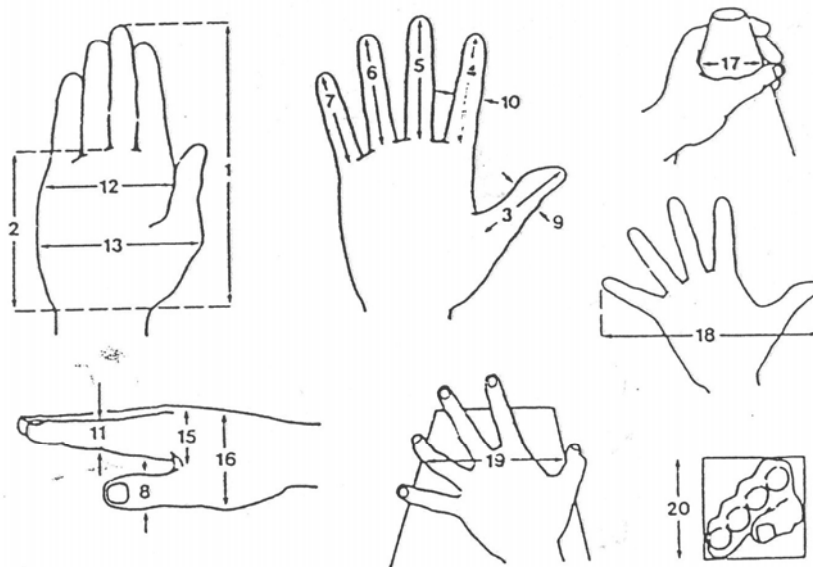
Dimana : G_x = nilai rata-rata (mean), T = nilai standar deviasi (SD), 5% = nilai 5 persentil, 95% = nilai 95 persentil

DIMENSI TUBUH	PRIA				WANITA			
	5%	X	95%	S.D	5%	X	95%	S.D
1. Tinggi Tubuh Posisi berdiri Tegak	1.532	1.632	1.732	61	1.464	1.563	1.662	60
2. Tinggi Mata	1.425	1.520	1.615	58	1.350	1.446	1.542	58
3. Tinggi Bahu	1.247	1.338	1.429	55	1.184	1.272	1.361	54
4. Tinggi Siku	932	1.003	1.074	43	886	957	1.028	43
5. Tinggi Genggaman Tangan (Knuckle) pada Posisi Relaks kebawah	655	718	782	39	646	708	771	38
6. Tinggi Badan pada Posisi Duduk	809	864	919	33	775	834	893	30
7. Tinggi Mata pada Posisi Duduk	694	749	804	33	666	721	776	33
8. Tinggi Bahu pada Posisi Duduk	523	572	621	30	501	550	599	30
9. Tinggi siku pada Posisi Duduk	181	231	282	31	175	229	283	30
10. Tebal Paha	117	140	165	14	115	140	165	13
11. Jarak dari Pantat ke Lutut	500	545	590	27	488	537	586	28
12. Jarak dari Lipat Lutut (popliteal) ke Pantat	405	450	495	27	488	537	586	30
13. Tinggi Lutut	448	496	544	29	428	472	516	27
14. Tinggi Lipat Lutut (popliteal)	361	405	445	26	337	382	428	24
15. Lebar Bahu (biceptoid)	382	424	466	26	342	385	428	24
16. Lebar Panggul	291	331	371	24	298	345	392	24
17. Tebal Dada	174	212	250	23	178	228	278	21
18. Tebal Perut (abdominal)	174	228	282	33	175	231	287	34
19. Jarak dari Siku ke Ujung Jari	405	439	473	21	374	409	444	21
20. Lebar Kepala	140	150	160	6	135	146	157	7
21. Panjang Tangan	161	176	191	9	153	168	183	8
22. Lebar Tangan	71	79	87	5	64	71	78	4
23. Jarak Bentang dari Ujung Jari Tangan Kiri ke Kanan	1.520	1.663	1.806	87	1.400	1.523	1.646	75
24. Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Berdiri Tegak	1.795	1.923	2.051	78	1.713	1.841	1.969	75
25. Tinggi Pegangan Tangan (grip) pada Posisi Tangan Vertikal ke Atas & Duduk	1.065	1.169	1.273	63	945	1.030	1.115	52
26. Jarak Genggaman Tangan (grip) ke Punggung pada Posisi Tangan ke Depan (horizontal)	649	708	767	37	610	661	712	35

5 • ANTROPOMETRI : Kalibrasi Dimensi Tubuh Manusia

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.
- Pilihlah jenis kelamin yang sesuai



Gambar 5.7.
Antropometri tangan

5 • ANTROPOMETRI : Kalibrasi Dimensi Tubuh Manusia

Tabel 5.4
Antropometri telapak tangan orang Indonesia yang didapat dari interpolasi data pheasant (1986) Suma'mur (1989) dan Nurmianto (1991).
(Semua dimensi dalam satuan mm)

D I M E N S I	P R I A				W A N I T A			
	5th	50th	95th	S.D.	5th	50th	95th	S.D.
1. Panjang Tangan	163	176	189	8	155	168	181	8
2. Panjang Telapak Tangan	92	100	108	5	87	94	101	4
3. Panjang Ibu Jari	45	48	51	2	42	45	48	2
4. Panjang Jari Telunjuk	62	67	72	3	60	65	70	3
5. Panjang Jari Tengah	70	77	84	4	69	74	79	3
6. Panjang Jari Manis	62	67	72	3	59	64	69	3
7. Panjang Jari Kelingking	48	51	54	2	45	48	51	2
8. Lebar Ibu Jari (IPJ)	19	21	23	1	16	18	20	1
9. Tebal Ibu Jari (IPJ)	19	21	23	1	15	17	19	1
10. Lebar Jari Telunjuk (PIPJ)	18	20	22	1	15	17	19	1
11. Tebal Jari Telunjuk (PIPJ)	16	18	20	1	13	15	17	1
12. Lebar Telapak Tangan (Metacarpal)	74	81	88	4	68	73	78	3
13. Lebar Telapak Tangan (sampai Ibu Jari)	85	98	108	6	82	89	96	4
14. Lebar Telapak Tangan (Minimum)	68	75	82	4	64	59	74	3
15. Tebal Telapak Tangan (Metacarpal)	28	31	34	2	25	27	29	1
16. Tebal Telapak Tangan (sampai Ibu Jari)	41	48	47	2	41	44	47	2
17. Diameter Genggam (maksimum)	45	48	51	2	43	46	49	2
18. Lebar Maksimum (Ibu jari ke Jari Kelingking)	177	192	206	9	169	184	199	9
19. Lebar Fungsional Maksimum (Ibu jari ke Jari lain)	122	132	142	6	113	123	134	6
20. Segi Empat Minimum yang dapat dilewati Telapak Tangan	57	62	67	3	51	56	61	3

Catatan :

IPJ = Interphalangeal Joint (Sambungan antar ruas tulang jari).

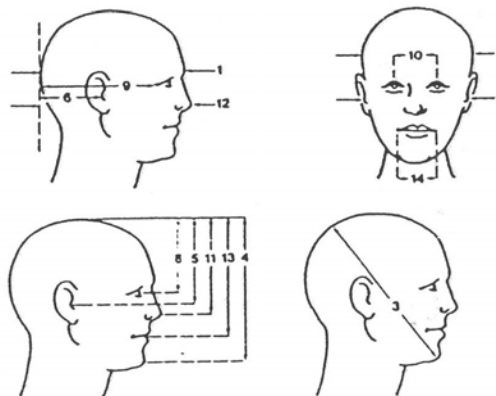
PIPJ = Proximal Interphalangeal Joint (Sambungan antar ruas tulang jari ke arah mendekati tubuh).

5 • ANTRPOMETRI : Kalibrasi Dimensi Tubuh Manusia

Tabel 5.5

Antropometri kepala orang Indonesia yang didapat dari interpolasi data Pheasant (1986), Suma'mur (1989), dan Nurmianto (1991). Dimana: Lebar kepala = 9,2% tinggi badan pria dan 9,3% tinggi badan wanita. (semua dimensi dalam satuan mm).

D I M E N S I	P R I A				W A N I T A			
	5th	50th	95th	S.D.	5th	50th	95th	S.D.
1. Panjang Kepala	166	176	186	6	158	168	178	6
2. Lebar Kepala	132	140	148	5	121	129	137	5
3. Diameter Maksimum dari Daggu	217	230	243	8	198	209	221	7
4. Daggu ke Puncak Kepala	192	203	215	7	185	196	208	7
5. Telinga ke Puncak Kepala	70	77	84	4	69	74	79	3
6. Telinga ke Belakang Kepala	62	67	72	3	59	64	69	3
7. Antara Dua Telinga	48	51	54	2	45	48	51	2
8. Mata ke Puncak Kepala	19	21	23	1	16	18	20	1
9. Mata ke Belakang Kepala	19	21	23	1	15	17	19	1
10. Antara dua Pupil Mata	18	20	22	1	15	17	19	1
11. Hidung ke Puncak Kepala	16	18	20	1	13	15	17	1
12. Hidung ke Belakang Kepala	74	81	88	4	68	73	78	3
13. Mulut ke Puncak Kepala	88	98	108	6	82	89	96	4
14. Lebar Mulut	68	75	82	4	64	59	74	3



Gambar 5.8.
Antropometri Kepala.

LAMPIRAN 2

- **Tabel Rekomendasi Illuminasi Pelayanan untuk Berbagai Macam Pekerjaan**
- **Gambar *Comfort Zone as a Function of Relative Humidity Versus Temperature***
- **Tabel *Intensity and Effects of Common Noises***
- **Gambar *Guidelines for Noises Exposure to Protect Hearing; Recommended Maximum Duration Versus Noise Level***

11 • Sistem Manusia-Mesin : Pemahaman Simbol-Simbol

$I(\theta)$ adalah intensitas perpendaran cahaya dari sumber yang ada dalam sudut (θ) (dalam kandela).

Pada P,

$$\text{Kuat cahaya (Illuminance)} = \frac{I(\theta) \cos \gamma}{d^2}$$

$$I(\theta) \frac{\cos \theta \cos \gamma}{h^2}$$

$$I(\theta) \frac{\cos^3 \theta}{h^2}$$

Nilai-nilai untuk illuminansi yang disarankan untuk suatu jangkauan yang luas dari tugas-tugas yang diberikan dalam *Australian Standard AS 1680 - 1976, Interior Lighting and the Visual Environment*. Suatu catatan dari rekomendasi yang dihasilkan ada pada tabel 11.2.

Tabel 11.2.
Rekomendasi Illuminasi Pelayanan untuk Berbagai Macam Pekerjaan
(Berdasarkan pada AS 1680 - 1976)

Class of visual task	Recommended Illuminance lx	Typical examples taken from Appendix A
EXCEPTIONALLY DIFFICULT TASKS	2400 or more	Inspection of minute work (e.g. very small instruments); Jewellery and watch-making - minute processes; Hosiery and knitwear - mending dark goods
NORMAL RANGE OF TASKS AND WORK PLACES	Very difficult 1600	Extra-fine bench and machine work, tool and die making (tolerances below 25 μm); Gauging and inspection of small or intricate parts; Hosiery and knitwear - mending light goods; Examining and hand finishing of dark goods; Dye works-final perching
	Difficult 1200	Clothing trade - inspection, hand tailoring; Hosiery and knitwear - examining and hand finishing light goods; Grading and matching dark leather; Hat manufacture - inspection; Dye works - colour matching
	800	Fine bench and machine work (tolerances down to 25 μm); Inspection of fine work (e.g. calibrates scales, precision mechanisms and instrument); Extra-fine painting, spraying and finishing; Paint colour matching; Dye works - reception, grey perching
	Moderately difficult 600	Office work with poor contrast (see clause 3.6.2); Drawing offices-boards; Fine painting, spraying and finishing; Proof reading; Motor vehicle manufacture-final inspection; Computer rooms-input and output terminal
	400	Medium bench and machine work (tolerances down to 125 μm); Routine office work-typing, filing, reading, writing; Inspection of medium work (e.g. "Go" and "Not Go" gauges telephone equipment); Motor vehicle manufacture-car and chassis assembly; Woodworking-fine bench and machine work; Structural steel fabrication-marking off; enquiry desks
	Ordinary 300	Schoolroom chalkboards and charts; Laundries-receiving and dispatch; Pharmaceutical stores; Woodworking-medium bench and machine work; Beverage manufacture-bottling and canning plants; Bookbinding-pasting, puncturing and stitching; Kitchens-food preparation, cooking, washing up; Staff canteens-counters
	Simple 200	Rough bench and machine work (tolerances above 750 μm); Rough visual inspection, counting, rough checking of stock parts; Structural steel fabrication-general areas; Entrance halls; Waiting Rooms; Staff canteens-general; Warehouses and bulk stores-packing and dispatch
	100	Live storage-rough bulky material; Loading bays; Office strongrooms; staff changing room, locker rooms; Dead storage-medium or fine material requiring care
ROUGH INTERMITTENT TASK	50 ^a	Corridors with heavy traffic; Indoor carparks (lanes); Walkways and movement areas: in industrial plant; Stairs; Restrooms
MOVEMENT & ORIENTATION	20 ^a	Corridors with light traffic

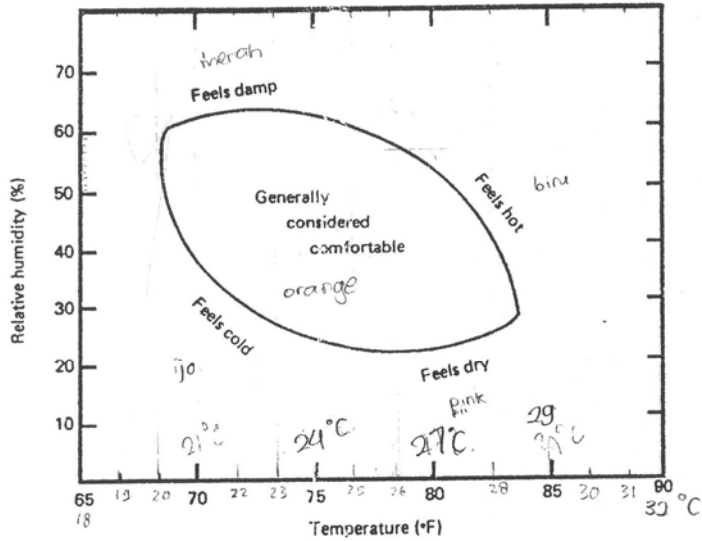
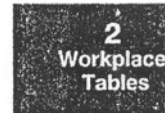


Figure WRKSTN-E4: Comfort Zone as a Function of Relative Humidity Versus Temperature²

Table WRKSTN-E3: Maximum Recommended Work Loads, Heat Discomfort Zone¹

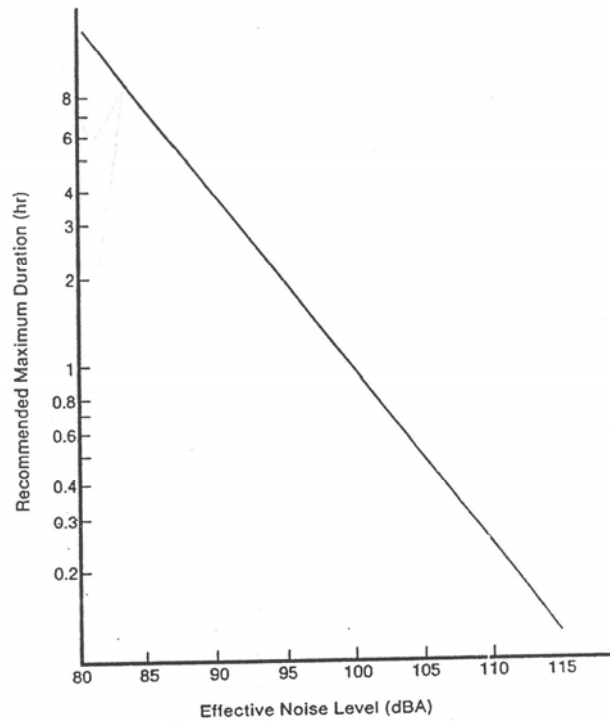
Maximum Recommended Work Load					
Ambient Temperature		Relative Humidity			
°C	°F	20%	40%	60%	80%
27	80	VH	VH	VH	H
32	90	VH	H	M	L
38	100	H	M	L	NR
43	110	M	L	NR	NR
49	120	L	NR	NR	NR

Note: Assumptions include 2-hour continuous exposure, 0.6 clo insulation, air velocity less than 0.5 m/sec (100 ft/min). Higher work loads may be sustained for shorter work periods. See Figure VD-3 for further information. Definitions of work load abbreviations: VH = very heavy, 350-420 W (300-360 kcal/hr); H = heavy, 280-350 W (240-300 kcal/hr); M = moderate, 140-280 W (120-240 kcal/hr); L = light, less than 140 W (120 kcal/hr). NR = not recommended for 2 hours of continuous exposure.

EXPOSURE TO NOISE

Table WRKSTN-E9: Intensity and Effects of Common Noises ²

Common Sounds	Noise Level (dB)	Effect
Carrier deck jet operation Air raid siren	140	Painfully loud (blurring vision, nausea, dizziness)
Jet takeoff (200 feet) Thunderclap	130	Begin to "feel" the sound
Loud Disco Auto horn (3 feet)	120	Hearing becomes uncomfortable
Pile drivers	110	Cannot speak over the sound
Garbage truck	100	
Heavy truck (50 feet) City traffic	90	Very annoying
Alarm clock (2 feet) Hair dryer	80	Annoying
Noisy restaurant Freeway traffic Man's voice (3 feet)	70	Telephone use difficult
Air conditioning unit (20 feet)	60	Intrusive
Light auto traffic (100 feet)	50	Quiet
Living room Bedroom Quiet office	40	
Library Soft whisper (15 feet)	30	Very quiet
Broadcasting studio	20	
	10	Just audible
	0	Hearing begins



2
Workplace
Tables

The recommended maximum duration of exposure (in hours, hr, on the vertical axis) to noise of different intensities (in decibels, dBA, on the horizontal axis) is given. The higher the noise level, the less time a person should be exposed to it in order to reduce the risk of hearing damage. Noise levels above 115 dBA should be avoided; levels below 80 dBA are not known to contribute to hearing loss over extended exposure times.

Figure WRKSTN-E7: Guidelines for Noise Exposure to Protect Hearing; Recommended Maximum Duration Versus Noise Level¹

Perhitungan untuk mengetahui apakah tinggi ranjang aktual masih cukup nyaman untuk operator pada saat bekerja dengan posisi duduk dengan ketinggian alas duduk maksimum dan pada posisi berdiri sehingga ketinggian ranjang tidak perlu diperbaiki :

Tinggi alas tidur aktual	=	700 mm
Tinggi alas tidur minimum	=	571 mm
Tinggi alas tidur maksimum	=	826 mm
Tinggi kursi bundar max	=	600 mm
Tebal kepala	=	186 mm
Tebal dada	=	278 mm
Tinggi siku duduk	=	282 mm
Tinggi siku berdiri	=	1074 mm

1. Perhitungan posisi operator pada saat bekerja sambil duduk.
 - Tinggi siku duduk operator pada saat duduk dengan ketinggian max
= TSD + tinggi alas duduk max = 282 mm + 600 mm = 882 mm
 - Tinggi permukaan wajah pasien pada saat berbaring di ranjang
= TK + tinggi ranjang = 186 mm + 700 mm = 886 mm
 - Selisih tinggi siku duduk operator dikurangi tinggi permukaan wajah pasien =
882 mm – 886 mm = - 4 mm \approx - 0.4 cm
2. Perhitungan posisi operator pada saat bekerja sambil berdiri.
 - Tinggi siku berdiri operator
= TSB = 1074 mm
 - Tinggi permukaan tubuh pasien pada saat berbaring di ranjang
= TD + tinggi ranjang = 278 mm + 700 mm = 978 mm
 - Selisih tinggi siku berdiri operator dikurangi tinggi permukaan tubuh pasien
= 1074 mm – 978 mm = 96 mm \approx 9.6 cm

KOMENTAR DOSEN PENGUJI

Nama Mahasiswa : Widia Rossalya
NRP : 0223041
Tanggal USTA : 29 Januari 2009
Judul Tugas Akhir : Analisa Dan Usulan Perbaikan Ruang Perawatan Kecantikan
Ditinjau Dari Aspek Ergonomi (Studi Kasus Di *Geinevere
Beauty Centre*, Bandung)

Komentar-Komentar Dosen Penguji:

1. *Layout* usulan masih memiliki kelemahan yaitu letak ruang lulur yang jauh dari ruang WC.
2. Penggunaan nilai minimum dan maksimum untuk ranjang pasien perlu untuk ditinjau ulang.

DATA PENULIS

Nama : Widia Rossalya
Alamat di Bandung : Jl. Suka Karya V No. 11A, Bandung
Alamat Asal : Jl. S. A. Tirtayasa No. 12, Cilegon - Banten
No. Telp Bandung : 022 - 91148981
No. Telp Asal : 0254 - 392618
No. Handphone : 081572996345
Alamat email : widia_rossalya@yahoo.com
Pendidikan : TK Mardi Yuana (Cilegon)
SD Mardi Yuana (Cilegon)
SLTP Mardi Yuana (Cilegon)
SMU Bruderan (Purwokerto)
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas
Kristen Maranatha (Bandung)
Nilai Tugas Akhir : A
Tanggal USTA : 29 Januari 2009