



# DESAIN STASIUN KERJA DAN FASILITAS KERJA

Cut Ita Erliana

# Stasiun Kerja

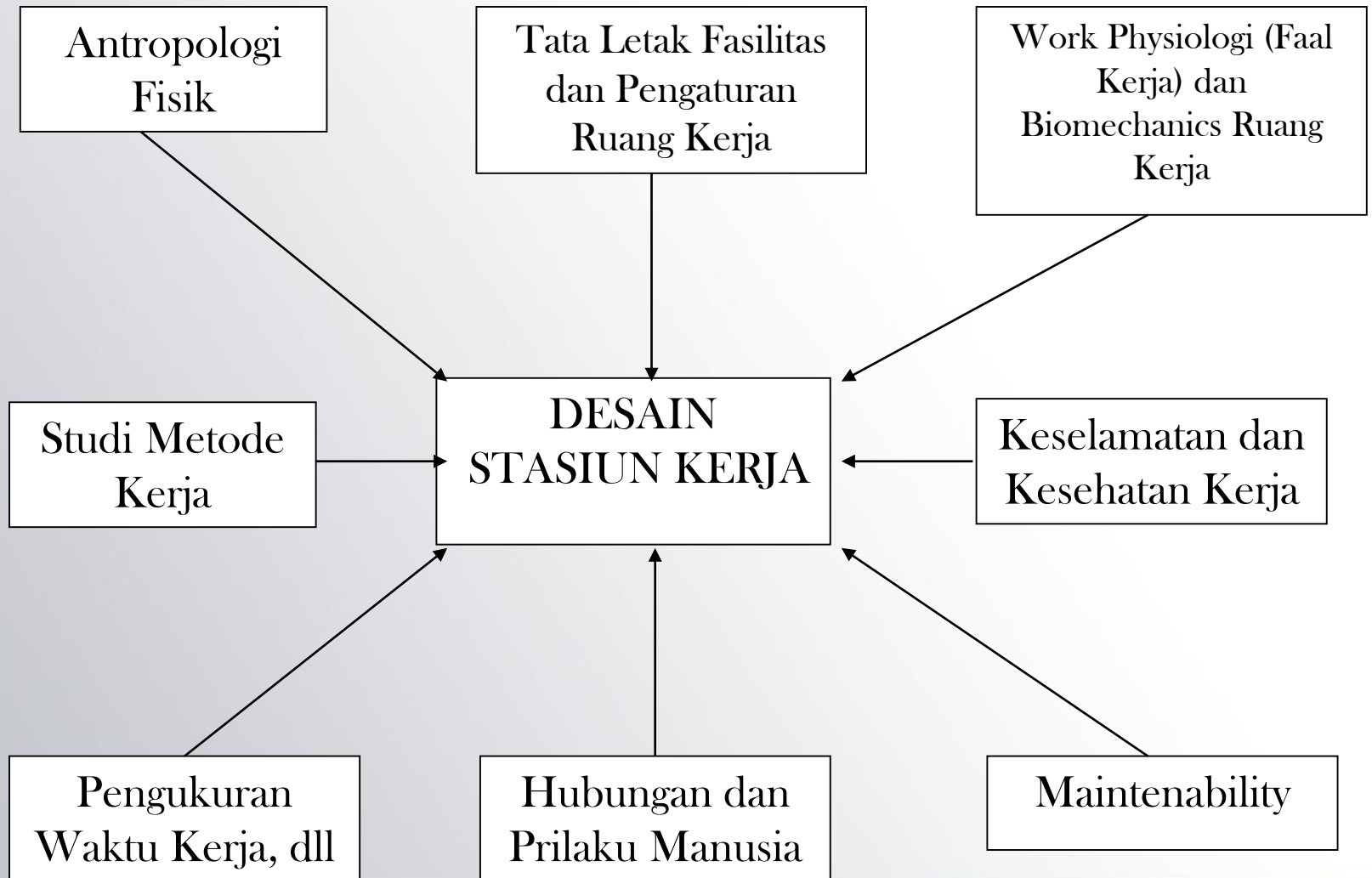
**Stasiun kerja (*work station*)** adalah area, tempat atau lokasi dimana aktivitas produksi akan diselenggarakan untuk mengubah bahan baku menjadi sebuah produk yang memiliki nilai tambah.

# Definisi Stasiun Kerja

Stasiun kerja yang dirancang secara benar akan mampu memberikan keselamatan dan kenyamanan kerja bagi operator yang selanjutnya akan berpengaruh secara signifikan dalam menentukan kinerjanya

# Definisi Stasiun Kerja





Gbr, Disiplin dan keahlian yang terkait dengan perancangan stasiun kerja

# Desain Stasiun Kerja

Dua faktor penentu yang harus diperhitungkan dalam proses perancangan sebuah stasiun kerja, yaitu

- (a) harus selalu diingat bahwa populasi pekerja akan sangat bervariasi dan berbeda-beda baik dalam bentuk maupun ukuran tubuh (antropometri)-nya; dan
- (b) harus dipahami benar tentang karakteristik dari populasi pemakai produk ataupun fasilitas kerja seperti pendidikan, kultur, skill, *attitude*, kemampuan fisik maupun mental, dan lain-lain

# Persyaratan Ergonomis

Perancangan stasiun kerja yang memenuhi persyaratan ergonomis didasarkan pada tiga faktor, yaitu

- 1) data antropometri yang dipakai,
- 2) kondisi alami (*nature*) dari pekerjaan yang harus diselesaikan, dan
- 3) pola perilaku pekerja



# Pendekatan dalam Desain Stasiun Kerja

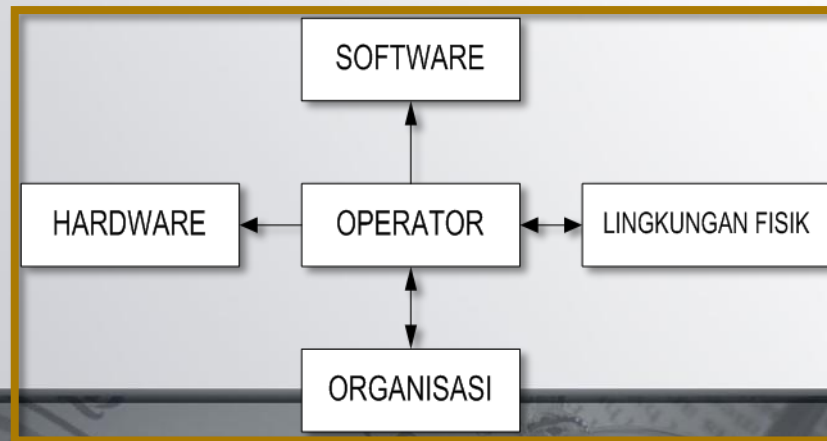
- Dalam desain atau redesain stasiun kerja harus ada kompromi antara kebutuhan biologis operator dengan kebutuhan stasiun kerja fisik (ukuran+fungsi dalam stasiun kerja)
- Kompromi untuk kesesuaian tersebut perlu mempertimbangkan antropometri dan lokasi elemen mesin terhadap posisi kerja, jangkauan, pandangan, ruang gerak, dan *interface* antara tubuh operator dengan mesin



# Pendekatan dalam Desain Stasiun Kerja

Setiap sistem kerja mengandung beberapa atau seluruh komponen kerja, masing-masing saling berinteraksi dengan yang lain.

Interaksi dalam stasiun kerja dapat ditunjukkan dengan gambar berikut :



# Komponen dalam Sistem Kerja

<b>Komponen</b>	<b>Area Desain</b>	<b>Pertimbangan</b>
Hardware	Desain tataletak komponen	proses, peralatan, akses
Operator	Karakteristik fisik kecakapan	Karakteristik tubuh, kekuatan, kapasitas kerja, postur tubuh, kelelahan, dan ketahanan
	Penerima informasi dan proses	Panca indera, perhatian, daya ingat, dll
	Karakteristik individu dan sosial	Umur, jenis kelamin, latar belakang budaya, suku, ketrampilan, training, motivasi, kepuasan kerja dan interes, kejenuhan, perilaku, dll
Software	Performansi bebas kesalahan	Standar operasi, buku penuntun, simbol, dll
Lingkungan	Performansi yang aman dan selamat	Iklim kerja, kebisingan, penerangan, vibrasi mekanik, ventilasi, dll
Organisasi	Organisasi personalia/produksi	Waktu kerja-istirahat, rotasi kerja, kerja bergilir, interes, kepuasan, tanggung jawab, interaksi sosial, dll.

# Dua aspek penting dalam perancangan tempat kerja:

- **Daerah Kerja Horizontal**

- Untuk memastikan bahwa material/alat kontrol tidak dapat ditempatkan begitu saja di luar jangkauan tangan
- Daerah normal: lengan bawah yang berputar pada bidang horizontal dengan siku tetap
- Daerah maksimum: lengan direntangkan keluar dan diputar sekitar bahu

- **Ketinggian dari atas lantai**
  - Ada 2 dasar:
    - Bangku/mesin yang tepat utk bekerja sambil berdiri
    - Bangku/mesin yang disesuaikan hanya untuk pekerjaan sambil duduk
  - Prinsip yang harus diterapkan:
    - Hindari beban otot yang terlalu berat yang disebabkan lengan tas yang disampingkan terlalu tinggi
    - Hindari tekanan tajam pada sisi lengan dengan bagian bawah dari pinggiran bangku (jika terlalu tinggi)
    - Hindari posisi membungkuk terus menerus (jika terlalu rendah)

# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja

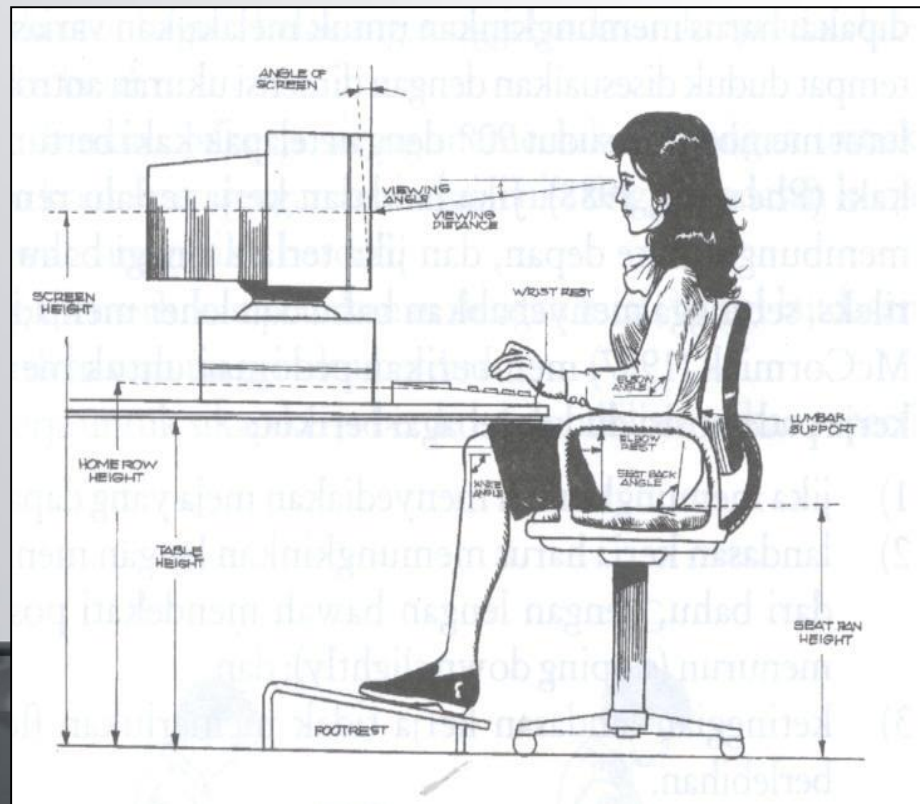
- Posisi tubuh saat bekerja ditentukan oleh jenis pekerjaannya, masing-masing posisi kerja berpengaruh berbeda terhadap tubuh.
- Sikap kerja :
  - Duduk
  - Berdiri
  - Sikap kerja dinamis

# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Duduk

- Kelebihan sikap kerja duduk :
  - Pembebanan pada kaki dapat dikurangi
  - Pemakaian energi dan keperluan untuk sirkulasi darah dapat dikurangi
  - Mempunyai derajat stabilitas tubuh tinggi
  - Mengurangi kelelahan dan keluhan subyektif bila bekerja lebih dari 2 jam
  - Tenaga kerja dapat mengendalikan kaki untuk melakukan gerakan
- Kelemahan sikap kerja duduk :
  - Sikap duduk yang terlalu lama dapat menyebabkan otot perut melemah, tulang belakang akan melengkung sehingga cepat lelah

# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Duduk

Contoh desain stasiun kerja dengan sikap duduk





# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Duduk

Pertimbangan tentang pekerjaan yang paling baik dilakukan dengan posisi duduk adalah :

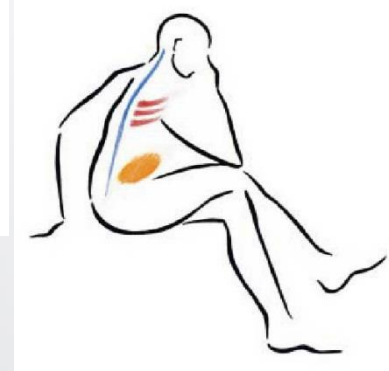
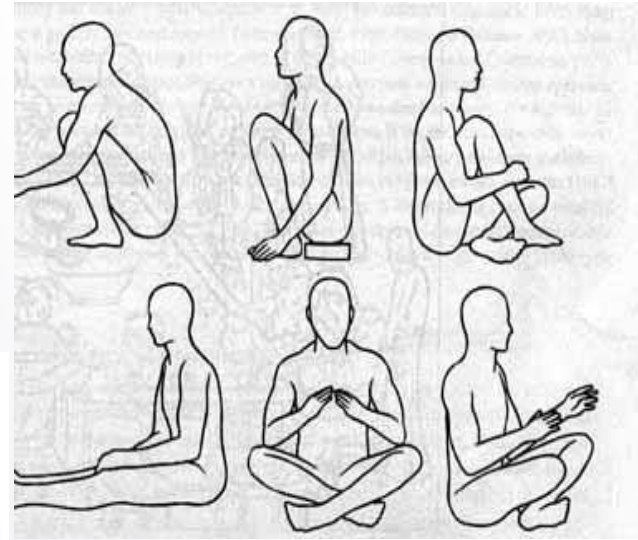
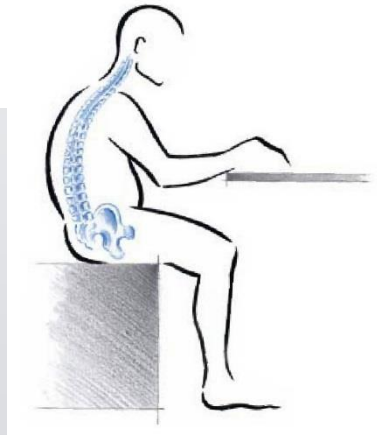
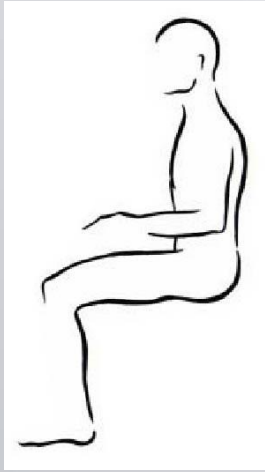
1. Pekerjaan yang memerlukan kontrol dengan teliti pada kaki
2. Pekerjaan utama adalah menulis atau memerlukan ketelitian pada tangan
3. Tidak memerlukan tenaga dorong yang besar
4. Objek yang dipegang tidak memerlukan tangan bekerja pada ketinggian lebih dari 15cm dari landasan kerja
5. Diperlukan tingkat kestabilan tubuh yang tinggi
6. Pekerjaan dilakukan pada waktu yang lama
7. Seluruh objek yang dikerjakan masih dalam jangkauan dengan posisi duduk

# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Duduk

- Pada pekerjaan yang dilakukan dengan duduk, tempat duduk yang dipakai harus memungkinkan untuk melakukan variasi perubahan posisi
- Ukuran tempat duduk disesuaikan dengan dimensi ukuran antropometri
- Pedoman untuk mengatur ketinggian landasan kerja pada posisi duduk (Sanders & McCormick, 1987):
  - Bila mungkin sediakan meja yang dapat diatur turun atau naik
  - Landasan kerja harus memungkinkan lengan menggantung pada posisi rileks dari bahu, dengan lengan bawah mendekati posisi horizontal atau sedikit menurun
  - Ketinggian landasan kerja tidak memerlukan fleksi tulang belakang yang berlebihan

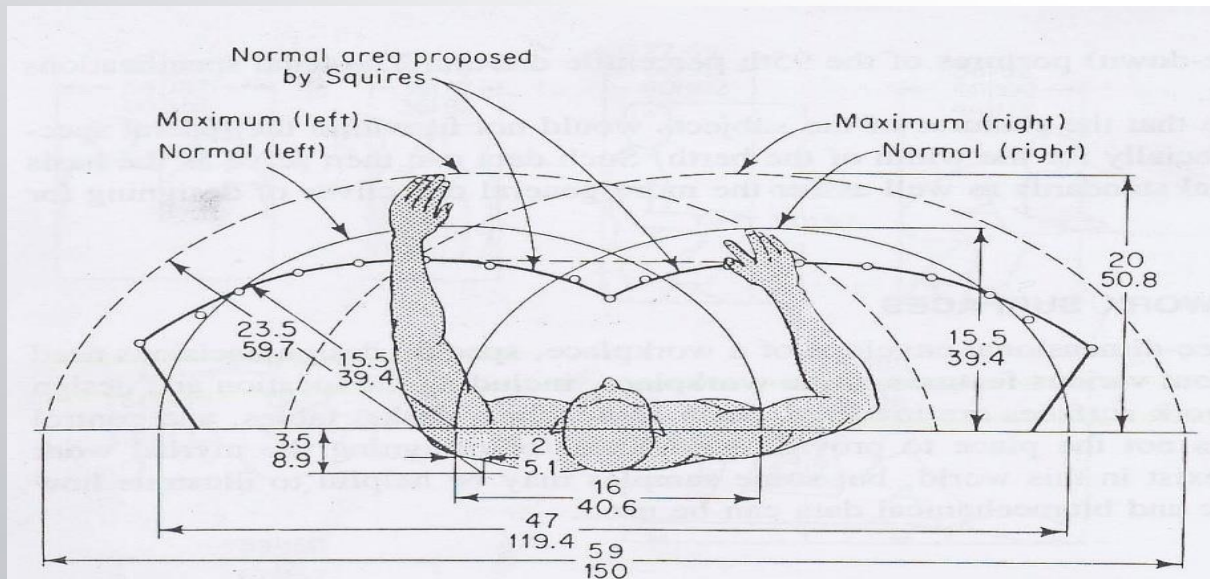
- Kursi untuk pekerjaan sambil duduk
  - Ketinggian kursi:
    - Pria:  $550$  (tinggi lutut) +  $25$ (sepatu) +  $25$  (kelonggaran) =  $600$  mm
    - Wanita:  $540$  (tinggi lutut) +  $40$  (sepatu) +  $25$  (kelonggaran) =  $645$  mm

# DESAIN STASIUN KERJA DAN SIKAP KERJA DUDUK



## Dimensi stasiun kerja untuk operator duduk

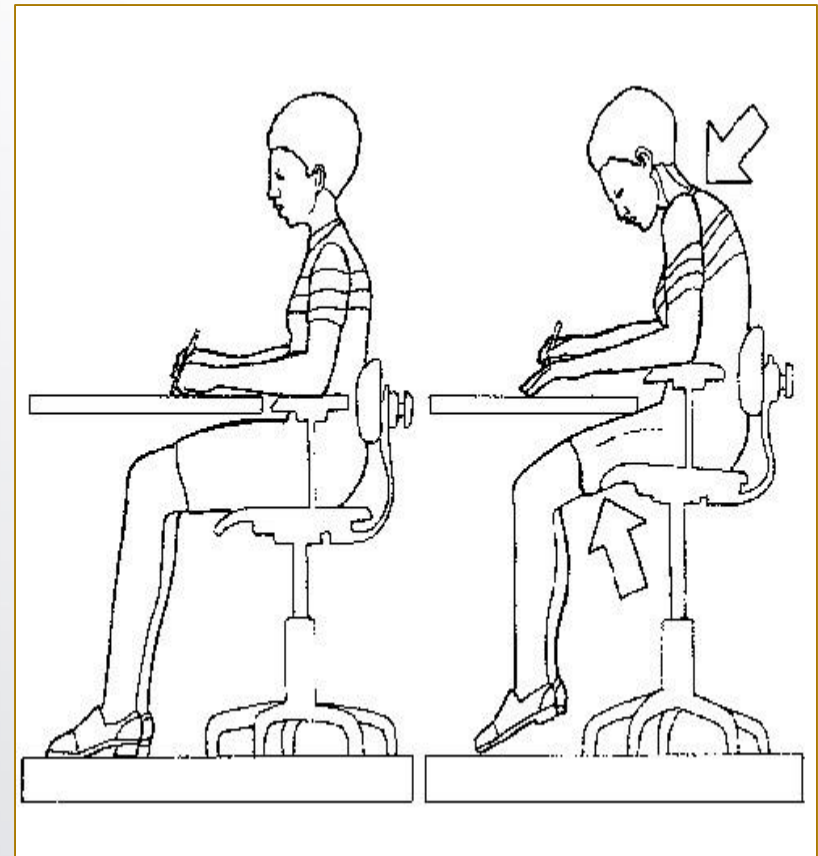
Operasi industri yang biasanya dilakukan dalam keadaan duduk ditujukan untuk meningkatkan produktivitas pekerja dengan memaksimalkan gerakan efektif, mengurangi kelelahan pekerja, dan meningkatkan stabilitas pekerja



Dalam perancangan stasiun kerja duduk, tinggi meja kerja yang disarankan adalah sekitar 2 inchi di bawah siku

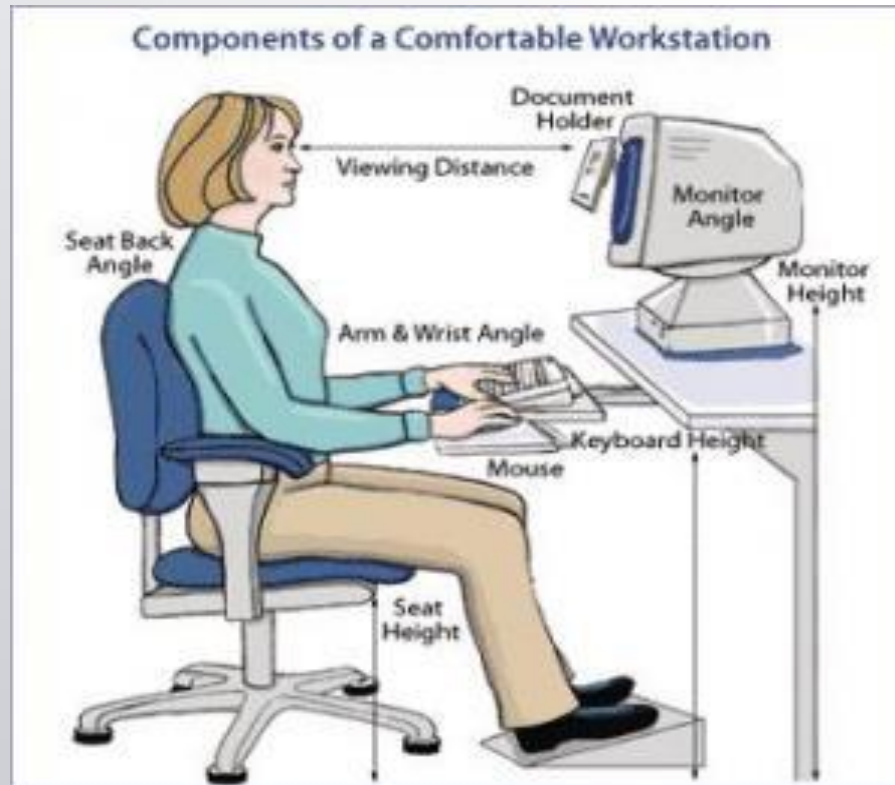
## DESAIN STASIUN KERJA & SIKAP KERJA DUDUK

*Posisi kerja harus nyaman mungkin. Tanda panah menunjukkan daerah yang perlu ditingkatkan untuk mencegah cedera potensial dari berkembang. Untuk meningkatkan posisi duduk bagi pekerja di sebelah kanan, tinggi kursi harus diturunkan, miring sedikit ke depan dan pekerja harus dilengkapi dengan sandaran*





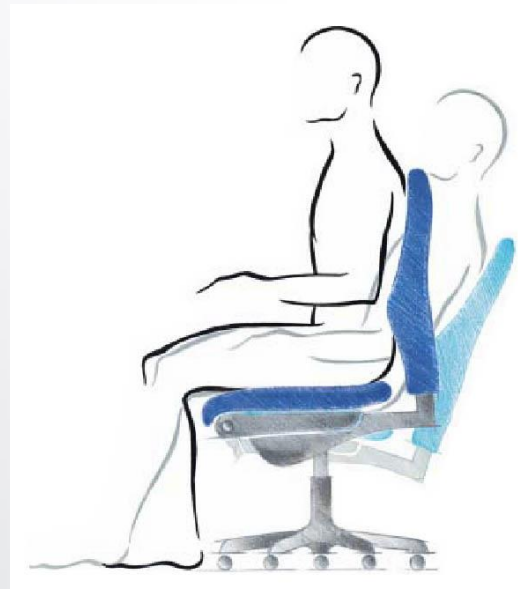
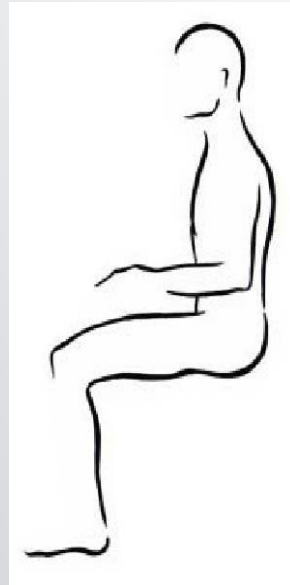
## DESAIN STASIUN KERJA & SIKAP KERJA DUDUK



Gambar, Ilustrasi Desain Sikap Kerja Duduk Terhadap Kenyamanan Kerja



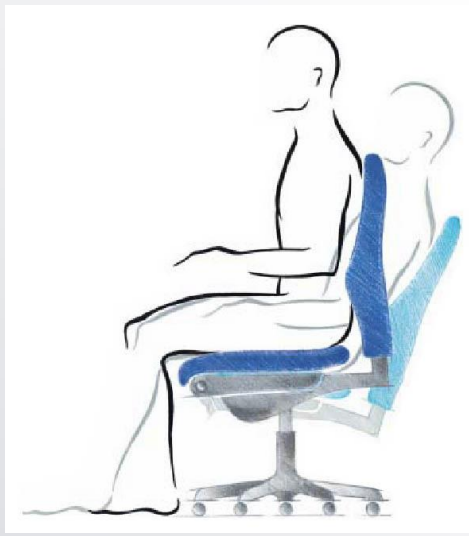
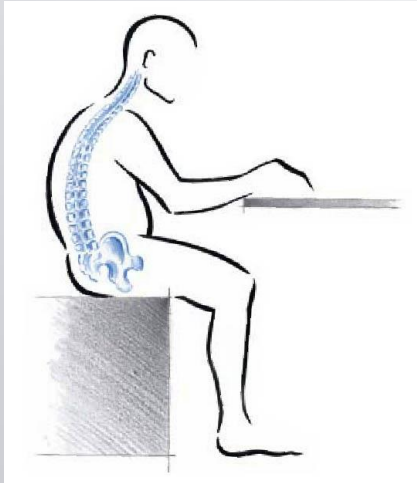
# DESAIN STASIUN KERJA & SIKAP KERJA DUDUK



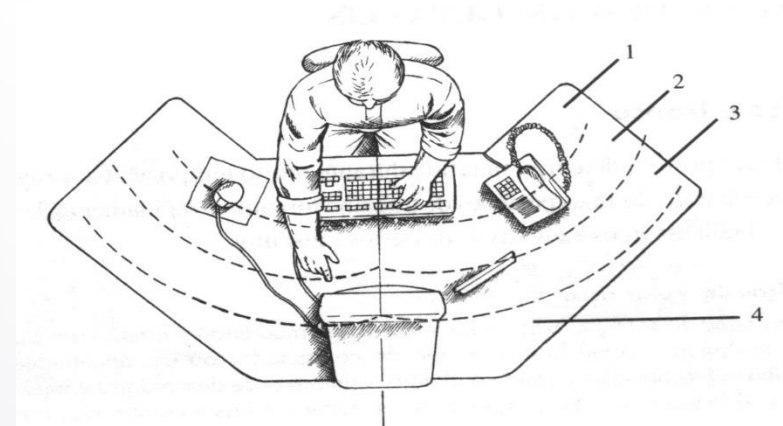
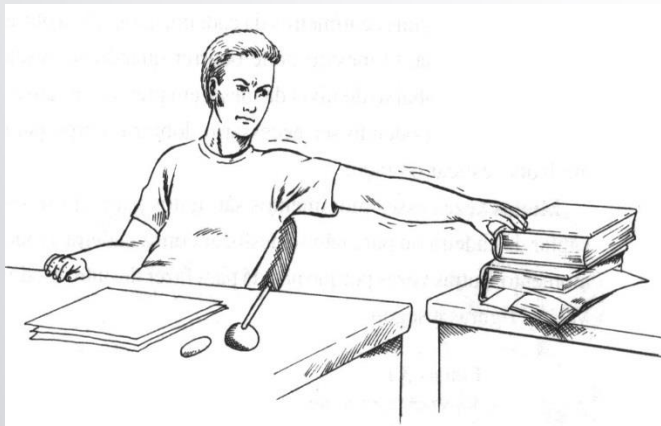
Gambar, Contoh duduk dengan Tulang Belakang Lurus



## DESAIN STASIUN KERJA & SIKAP KERJA DUDUK



Gambar, Contoh duduk tegak menyangar dengan sudut Torso 90 dengan Garis Tulang Belakang (Kurva 'S')

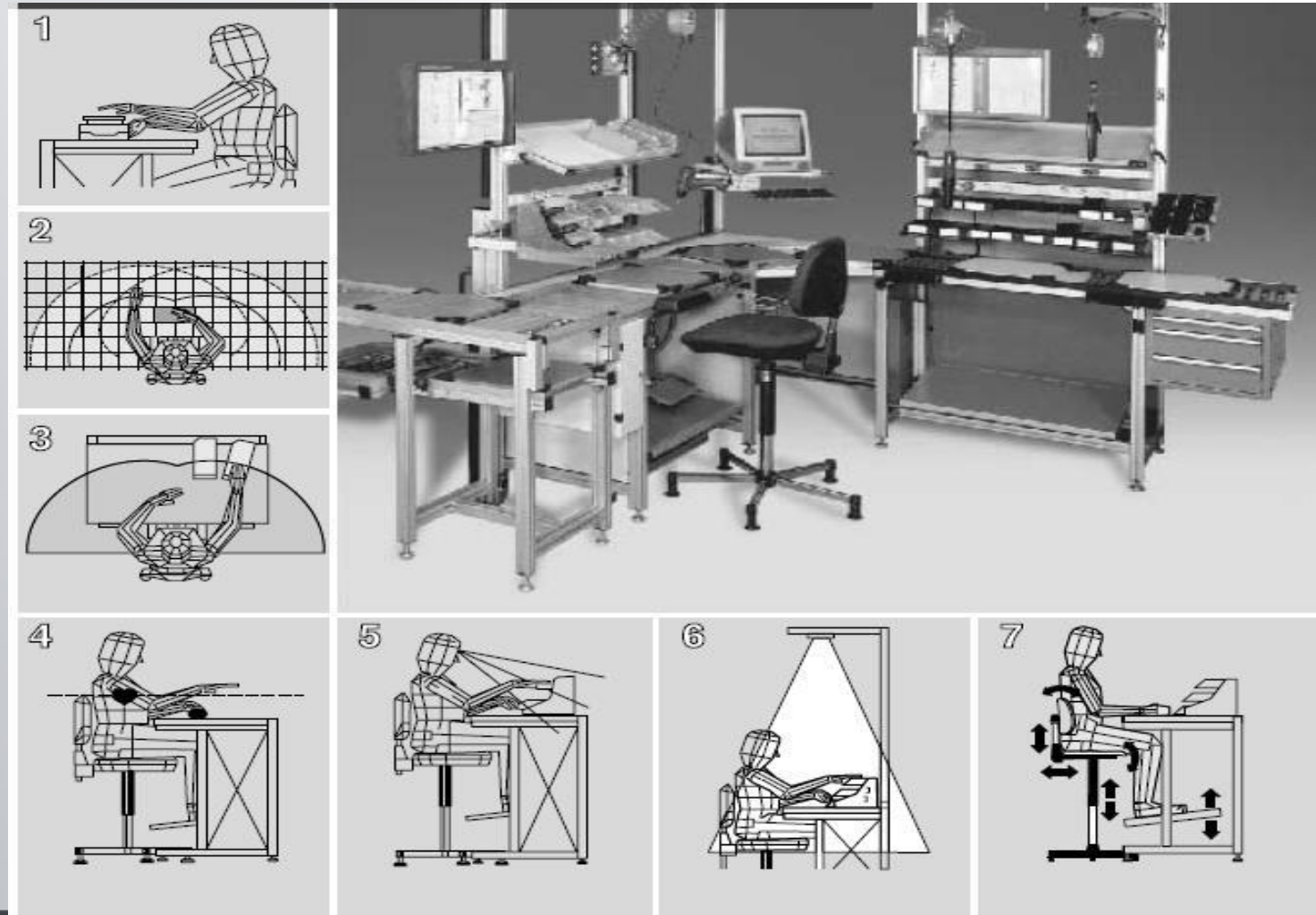


Gambar, ILUSTRASI LAY STASIUN KERJADUDUK, TERDADAP AKSES PEKERJAAN (1) Akses sering, (2) Akses agak sering , (3) Akses jarang

### *Prinsip physical*

- Jadikanlah segala sesuatu mudah dijangkau
- Bekerja dengan tinggi yang sesuai
- Bekerja dengan postur yang sesuai
- Mengurangi pengeluaran tenaga yang berlebihan
- Meminimalkan keletihan/kepenatan
- Mengurangi pengulangan yang berlebihan
- Memberikan jarak ruang dan akses
- Meminimalkan kontak atau hubungan stress
- Memberikan bobolisasi dan merubah posisi
- Menciptakan lingkungan yang menyenangkan pencahayaan, temperatur dan mengecilkkan getaran.

# Contoh Stasiun Kerja yang Ergonomis



1. Sikap kerja duduk, 2,3. Layout stasiun kerja terhadap akses pekerja, 4,5. Ilustrasi area sudut pandang optimum dan maksimum

# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Berdiri

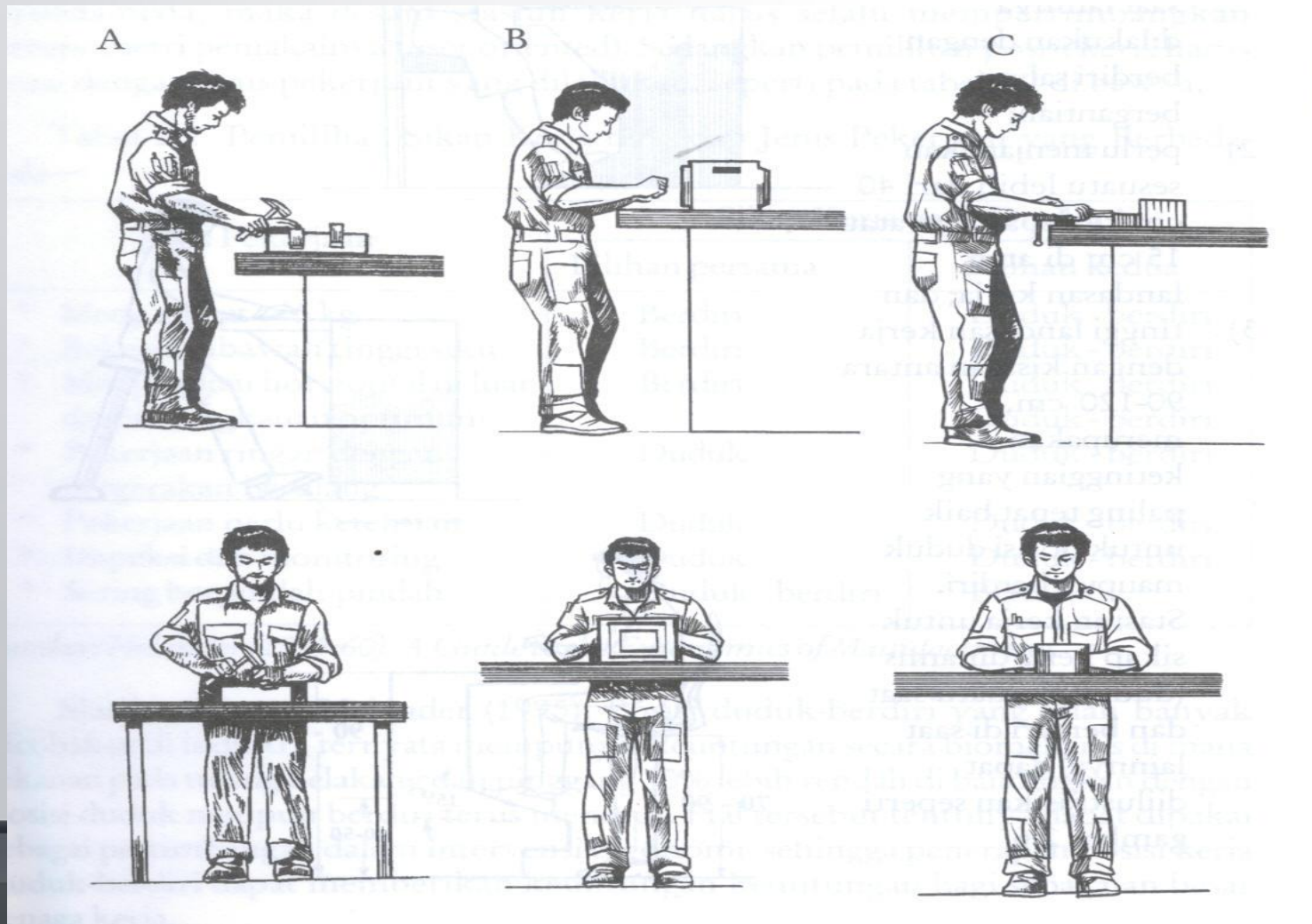
- Sikap kerja berdiri mempunyai keuntungan dan kerugian :
- Keuntungan :
  - Sikap berdiri merupakan siap siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja lebih cepat, kuat dan teliti
- Kerugian :
  - Mengubah posisi duduk ke berdiri dengan peralatan kerja yang sama, akan melelahkan
  - Berdiri lebih melelahkan daripada duduk, energi yang dikeluarkan lebih banyak 10-15% dibandingkan duduk

## Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Berdiri

- Untuk meminimalkan pengaruh kelelahan dan keluhan subyektif maka pekerjaan harus didesain agar tidak terlalu banyak menjangkau, membungkuk, atau melakukan gerakan dengan posisi kepala yang tidak alamiah
- Pekerjaan yang paling baik dilakukan dengan posisi berdiri adalah :
  1. Tidak tersedia tempat untuk kaki dan lutut
  2. Harus memegang obyek yang berat (lebih dar 4,5kg)
  3. Sering menjangkau ke atas, ke bawah, dan ke samping
  4. Sering dilakukan pekerjaan dengan menekan ke bawah
  5. Diperlukan mobilitas tinggi



# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Berdiri





## Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Berdiri

Keterangan gambar : landasan kerja untuk sikap kerja berdiri

- A. Pekerjaan memerlukan penekanan, tinggi landasan kerja 15-40cm di bawah tinggi siku berdiri
- B. Pekerjaan memerlukan ketelitian, untuk mengurangi pembebanan statik pada otot bagian belakang, maka tinggi landasan kerja 5-10cm di atas tinggi siku berdiri
- C. Pekerjaan ringan, manual dimana pekerja sering memerlukan ruangan untuk peralatan, material, tinggi landasan adalah 10-15cm di bawah tinggi siku berdiri

## Bangku untuk pekerjaan sambil berdiri

- Idealnya ketinggian bangku 5 cm dibawah tinggi siku operator
- Jika operator merupakan populasi campuran, maka:
  - Gunakan dimensi rata2 dari ketinggian siku
  - Perancangan untuk persentil 95 dan diberi platform lantai utk operator yg lebih kecil
  - Perancangan utk persentil 5 dan menambah tinggi bangku utk operator yang lebih besar
  - Rancanglah adjustment/penyesuaian
  - Rancanglah adjustable height pada kursi dan sandaran kaki dapat disetel
  - Rekomendasi tinggi bangku:

Sumber	Wanita	Pria
R. Farley	940	1020
Dreyfuss	810-860	910-970
E. Grandjean	850-900	900-950
Standard australia	900	950-1000

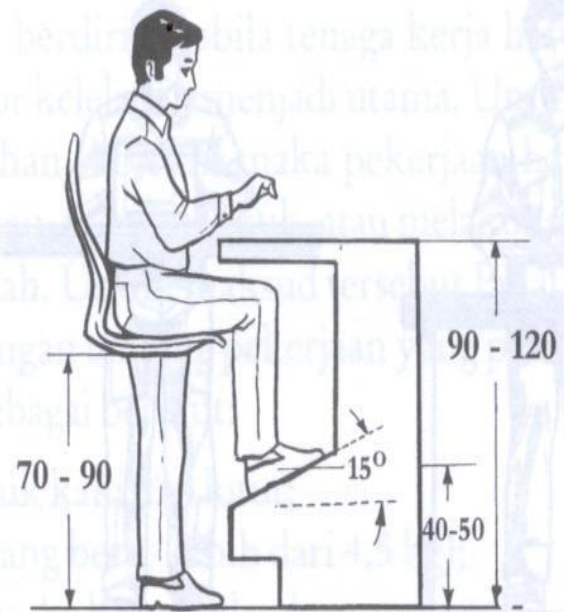
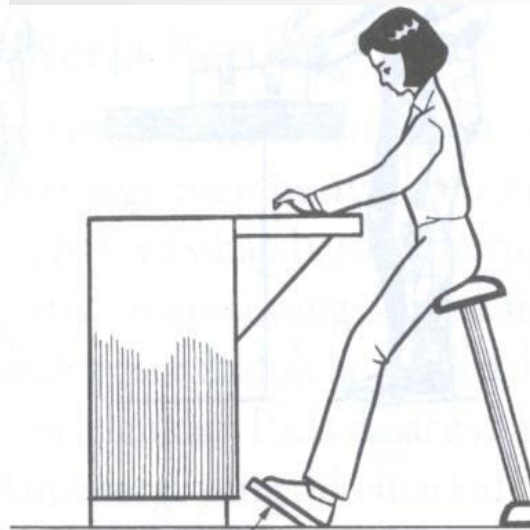
# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Dinamis

Kerja dengan sikap duduk maupun berdiri punya kelebihan dan kekurangan. Jika dikombinasikan ?

Kombinasi desain kerja untuk posisi duduk dan berdiri menjadi satu desain, dengan batasan sebagai berikut :

1. Pekerjaan dilakukan dengan duduk pada suatu saat dan saat lainnya dilakukan dengan berdiri saling bergantian
2. Perlu menjangkau sesuatu lebih dari 40cm ke depan atau 15cm di atas landasan kerja
3. Tinggi landasan kerja dengan kisaran antara 90-120cm, merupakan ketinggian yang paling tepat baik untuk posisi duduk maupun berdiri.

# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Dinamis



# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Dinamis

- Posisi duduk-berdiri merupakan posisi terbaik dan lebih dikehendaki dari pada hanya posisi duduk saja atau berdiri saja
- Posisi duduk-berdiri yang telah banyak dicobakan di industri, ternyata mempunyai keuntungan secara biomekanis, karena tekanan pada tulang belakang dan pinggang 30% lebih rendah dibandingkan dengan posisi duduk saja atau berdiri saja.

# Desain Tempat Kerja dan Sikap Kerja Dinamis

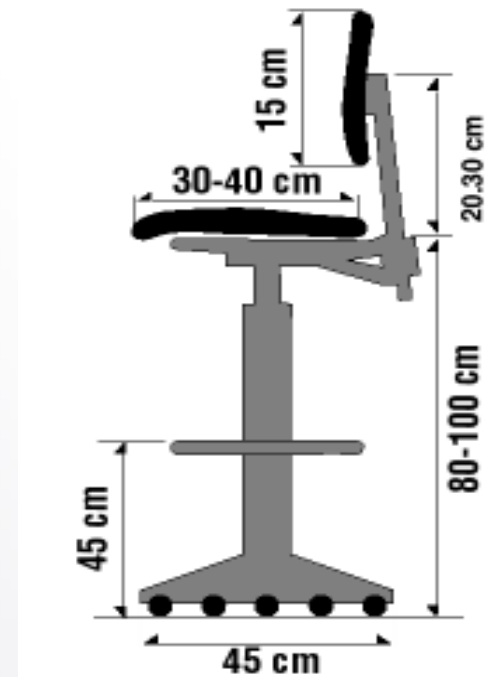
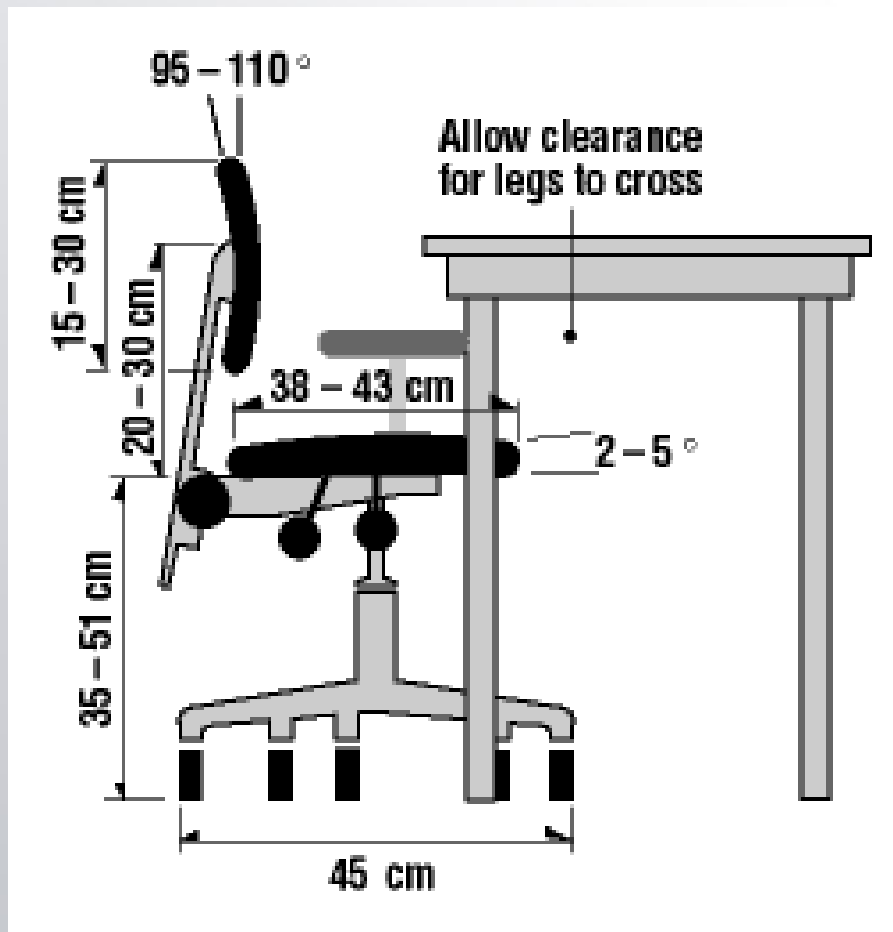
Pemilihan sikap kerja terhadap jenis pekerjaan yang berbeda-beda, tercantum pada tabel berikut :

Jenis Pekerjaan	Sikap Kerja yang Dipilih	
	Pilihan Pertama	Pilihan Kedua
Mengangkat >5kg	Berdiri	Duduk - Berdiri
Bekerja di bawah tinggi siku	Berdiri	Duduk - Berdiri
Menjangkau horizontal di luar daerah jangkauan optimum	Berdiri	Duduk - Berdiri
Pekerjaan ringan dengan pergerakan berulang	Duduk	Duduk - Berdiri
Pekerjaan perlu etelitian	Duduk	Duduk - Berdiri
Inspeksi dan monitoring	Duduk	Duduk - Berdiri
Sering berpindah-pindah	Duduk - Berdiri	Berdiri

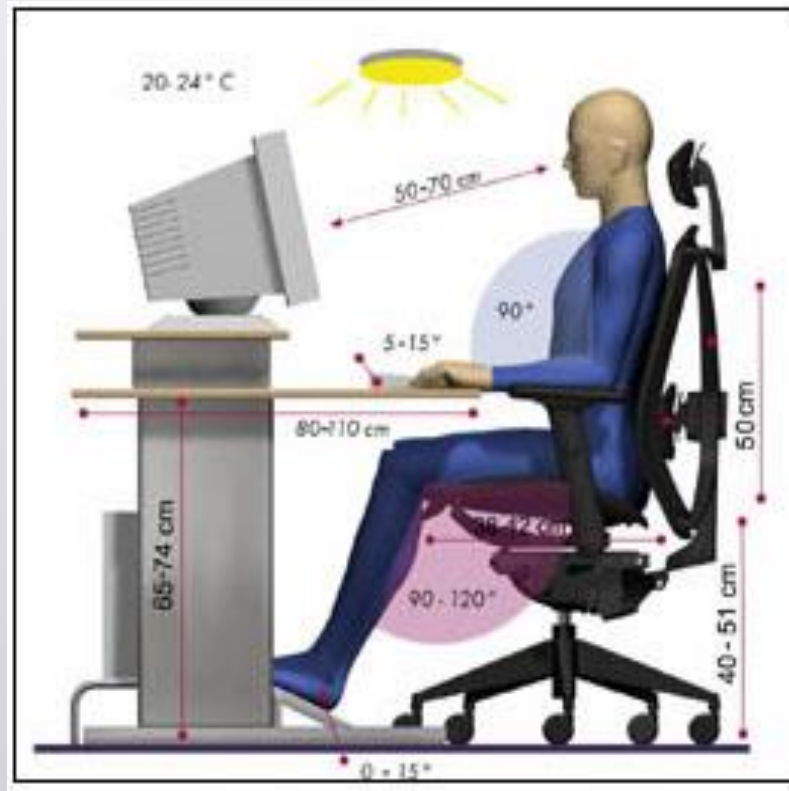
# STANDARD DESAIN STASIUN KERJA & SIKAP KERJA DUDUK DAN BERDIRI

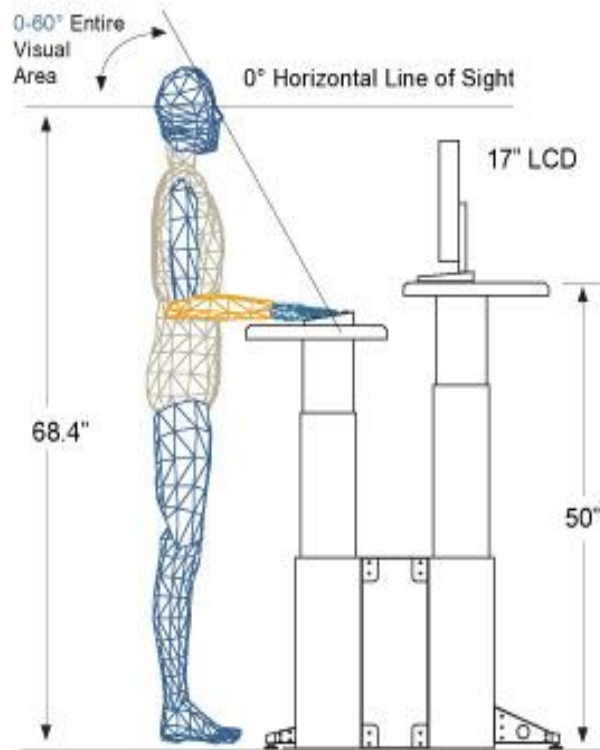
Standard for workstation , Human Factors and Ergonomics Society (HFES), the American National Standard for Human Factors Engineering of Computer Workstations,





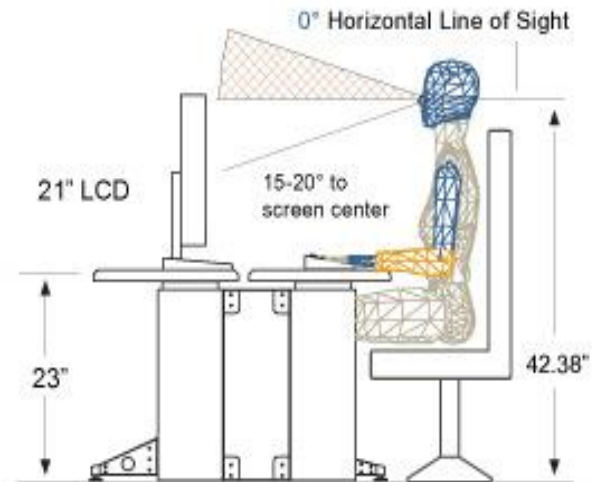
GBR, STANDAR KURSI KERJA





95TH PERCENTILE MALE (6' 3")

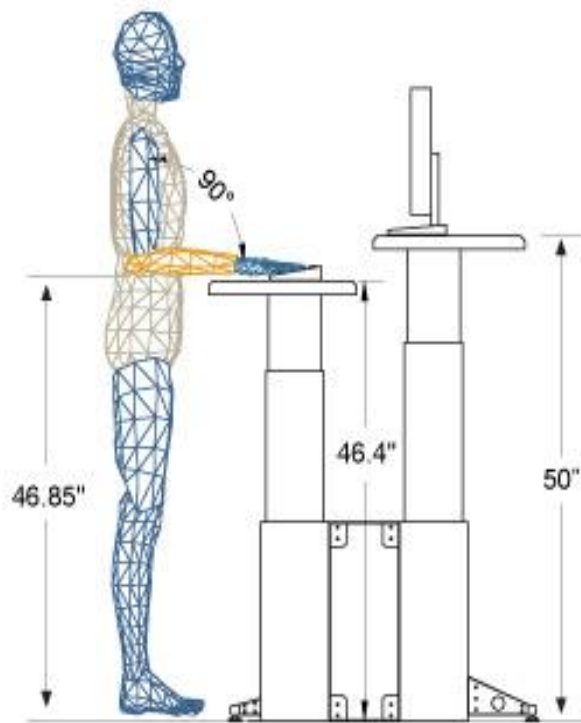
Support surface should be designed so as to allow placement of the monitors viewing area below the user's horizontal eye height.



5TH PERCENTILE FEMALE (4' 11.5")

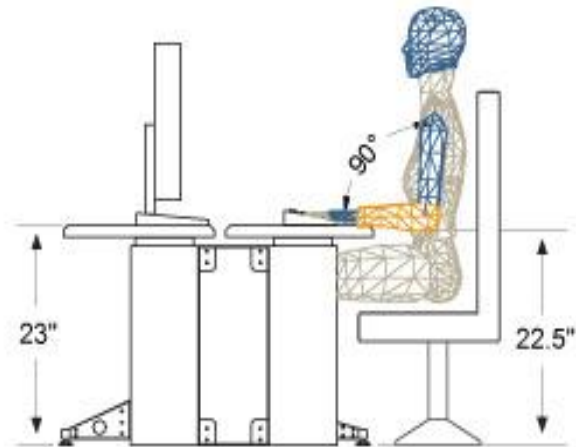
95 %- tile laki-laki

5 %-tile perempuan



95TH PERCENTILE MALE (6' 3")

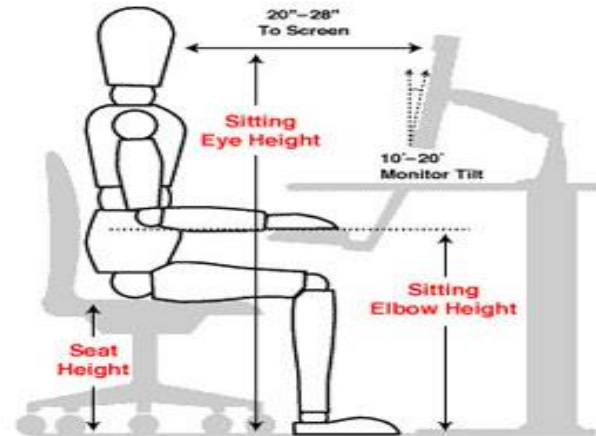
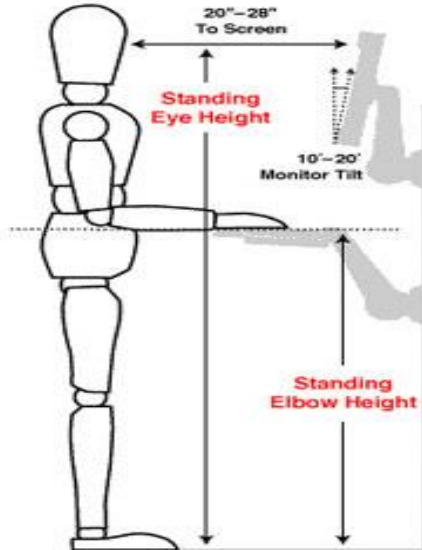
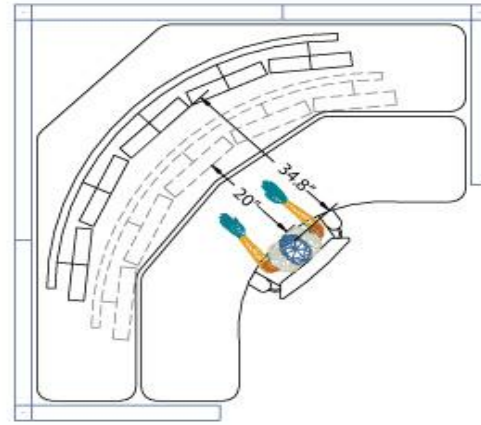
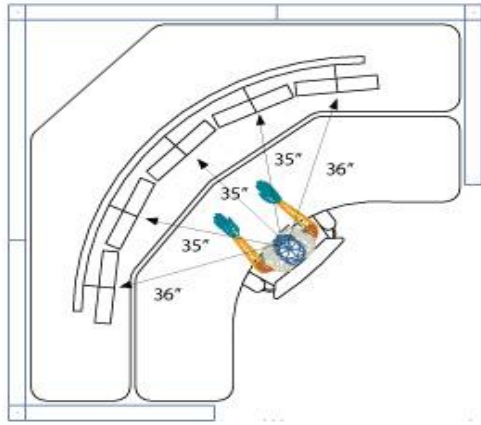
Positions shown are optimum for neutral alignment of wrist. Keyboard heights are measured to the home row of the keyboard.



5TH PERCENTILE FEMALE (4' 11.5")

95 %- tile laki-laki

5 %-tile perempuan

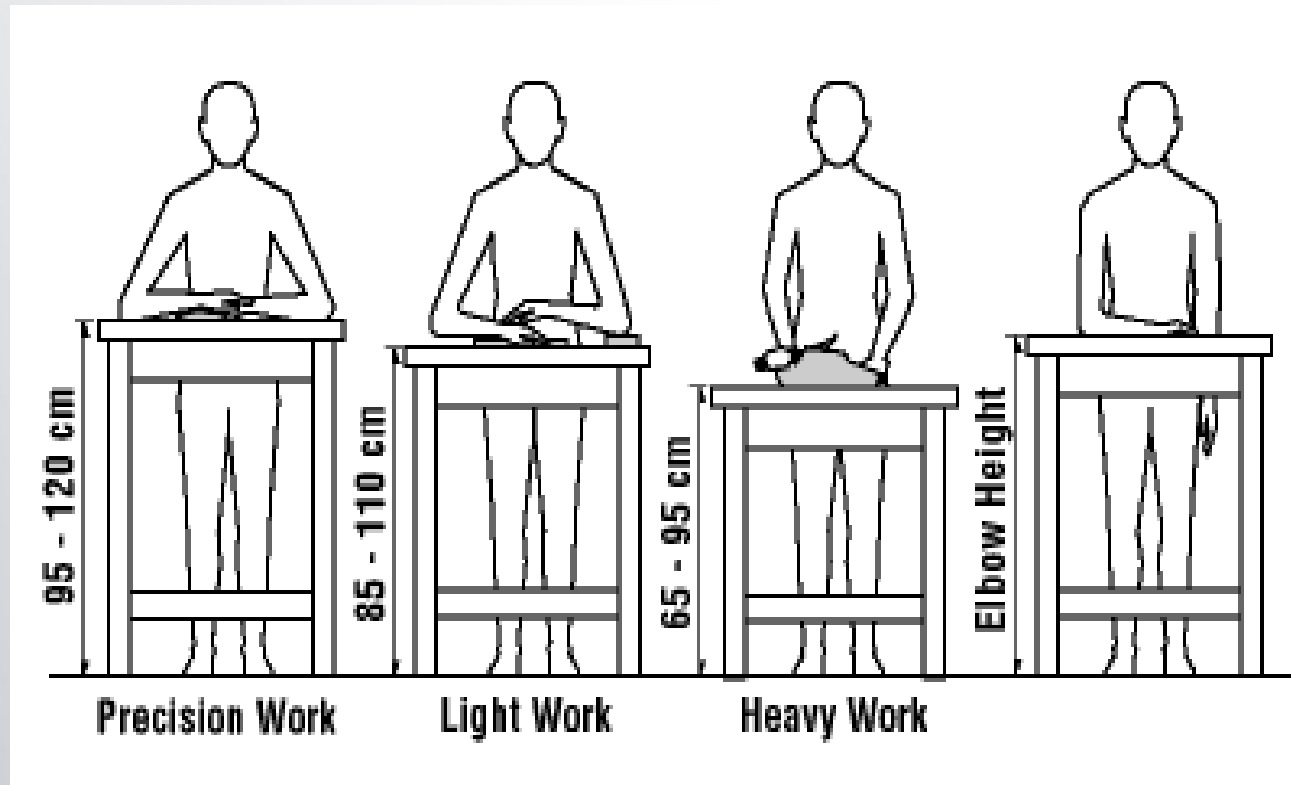


# Bagaimana desain pekerjaan mengurangi efek buruk dari bekerja dalam posisi berdiri?

Prinsip-prinsip dasar desain pekerjaan yang baik untuk berdiri kerja adalah:

- Perubahan posisi kerja sering sehingga bekerja di satu posisi adalah durasi yang cukup singkat.
- Hindari membungkuk ekstrem, peregangan dan memutar.
- Pace bekerja tepat.
- Memungkinkan pekerja waktu istirahat yang cocok untuk bersantai, latihan juga dapat membantu.
- Memberikan instruksi tentang praktek kerja yang tepat dan penggunaan istirahat.
- Memungkinkan pekerja periode penyesuaian ketika mereka kembali bekerja setelah absen untuk liburan atau sakit sehingga mereka secara bertahap dapat kembali ke kecepatan pekerjaan tetap.

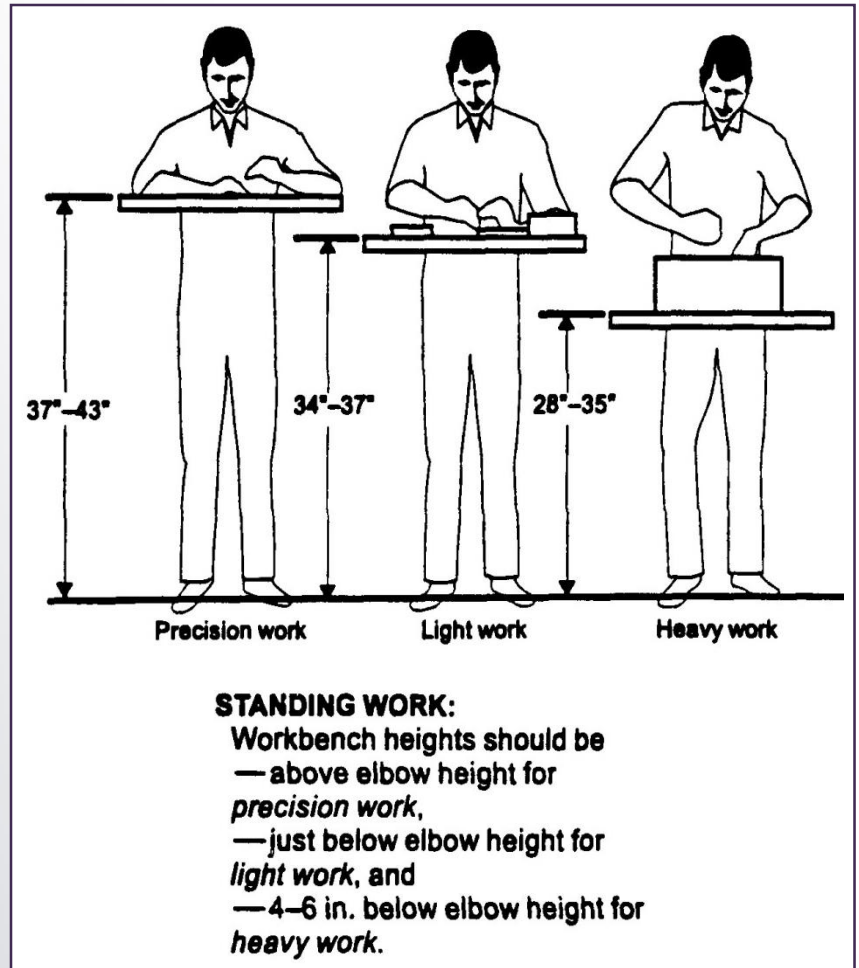
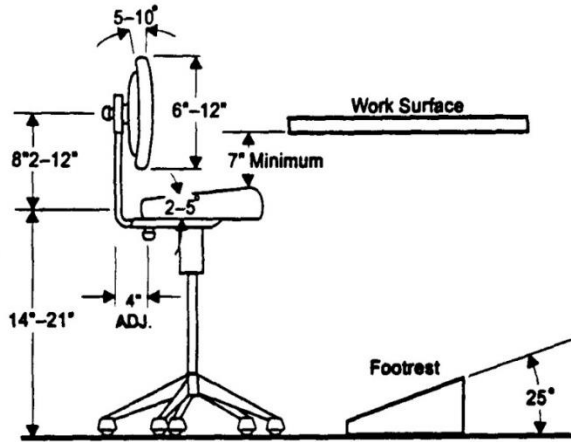


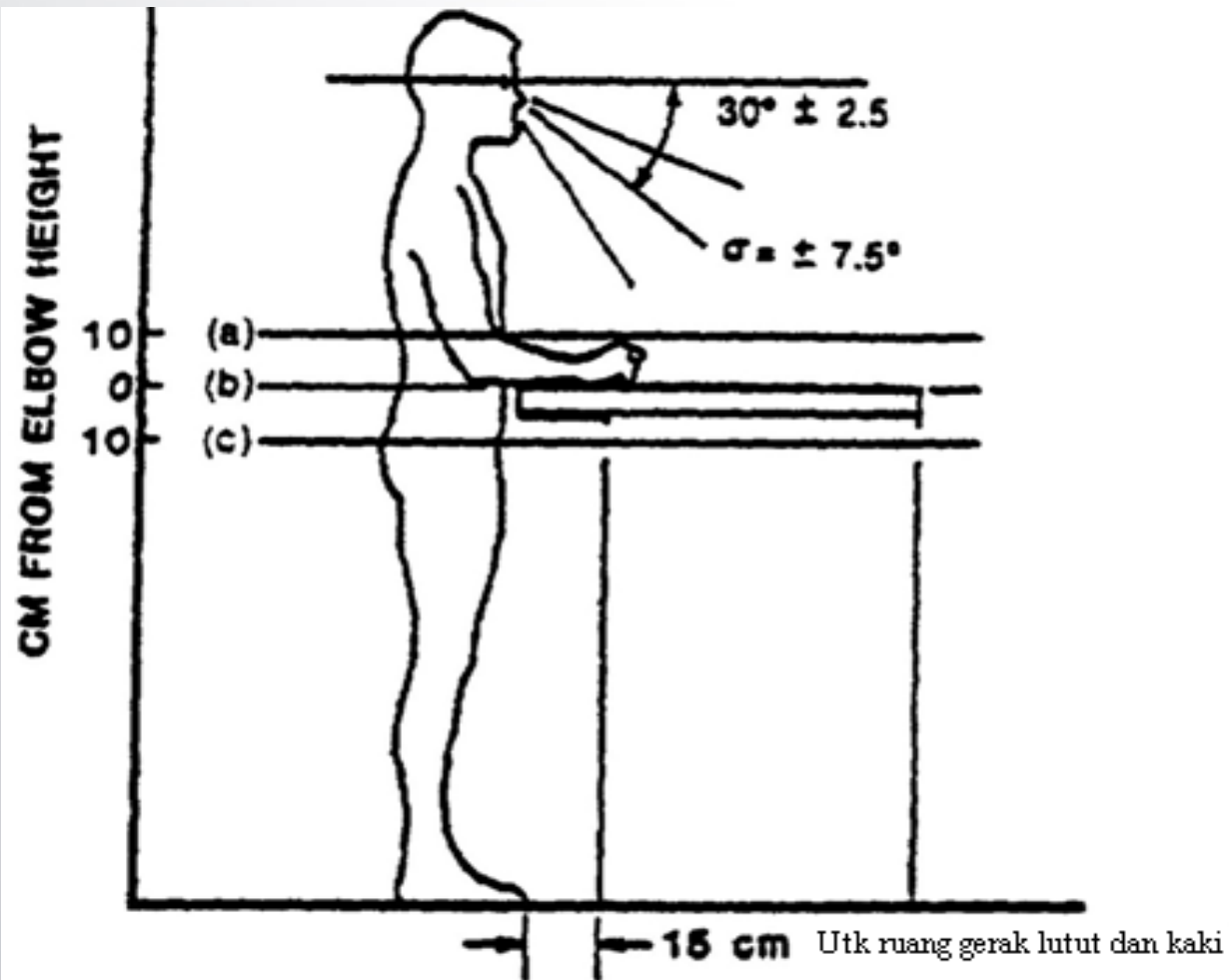


*Gbr, Ilustrasi landasan kerja untuk sikap kerja berdiri terhadap jenis pekerjaan*

- ✚ Pekerjaan ringan , seperti menulis atau perakitan elektronik - 5 cm , tinggi landasan kerja sedikit lebih rendah dari tinggi siku berdiri.
- ✚ Pekerjaan memerlukan ketelitian (Cahaya dlm pekerjaan), seperti perakitan-line atau pekerjaan mekanik - sekitar 5-10 cm di atas tinggi siku berdiri .
- ✚ Kerja Berat , pekerjaan memerlukan penekanan - dari 20-40 cm di bawah tinggi siku berdiri.

Optimal work surface height varies with the work performed:  
 Precision work = 31–37 in.  
 Reading/writing = 28–31 in.  
 Typing/light assembly = 21–28 in.  
 Seat and back rest heights should be adjustable  
 as noted in chair requirements below.





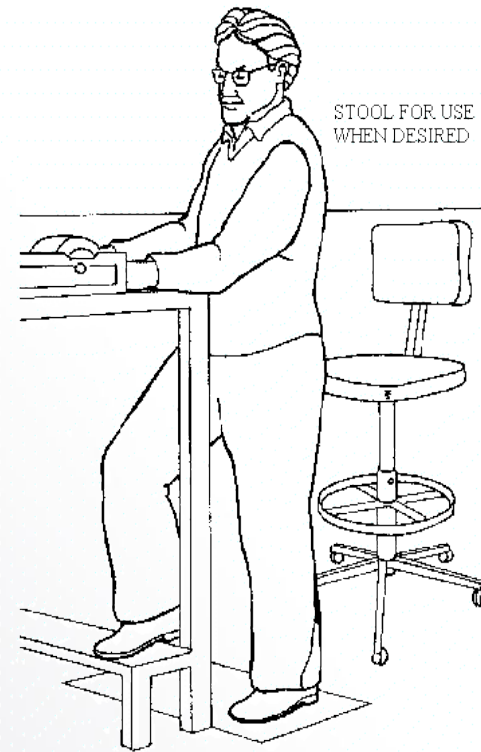
- a. pekerjaan yang memerlukan ketelitian memerlukan penopang siku
- b. pekerjaan assembly ringan
- c. pekerjaan berat yg memerlukan penekanan

*Gbr, Ilustrasi desain stasiun kerja berdiri terhadap tinggiobjek kerja dan sudut pandang*

***Sebuah kursi, pijakan kaki, alas untuk berdiri, dan permukaan kerja diatur adalah komponen penting untuk workstation berdiri.***

Jika pekerjaan harus dilakukan dalam posisi berdiri,

- kursi atau bangku harus disediakan untuk pekerja dan ia harus bisa duduk di interval teratur.
- harus mampu bekerja dengan lengan atas mereka di sisi mereka dan tanpa membungkuk yang berlebihan atau memutar dari belakang.
- Permukaan pekerjaan harus disesuaikan untuk pekerja ketinggian yang berbeda dan untuk tugas-tugas pekerjaan yang berbeda.
- Jika permukaan kerja tidak diatur, kemudian memberikan alas untuk menaikkan permukaan kerja bagi pekerja lebih tinggi. Untuk pekerja yang lebih pendek, menyediakan platform untuk meningkatkan ketinggian kerja mereka.
- Sebuah sandaran kaki harus disediakan untuk membantu mengurangi ketegangan pada punggung dan memungkinkan pekerja untuk mengubah posisi. Menggeser berat dari waktu ke waktu dapat mengurangi ketegangan pada kaki dan punggung.
- Harus ada tikar di lantai sehingga pekerja tidak harus berdiri pada permukaan yang keras



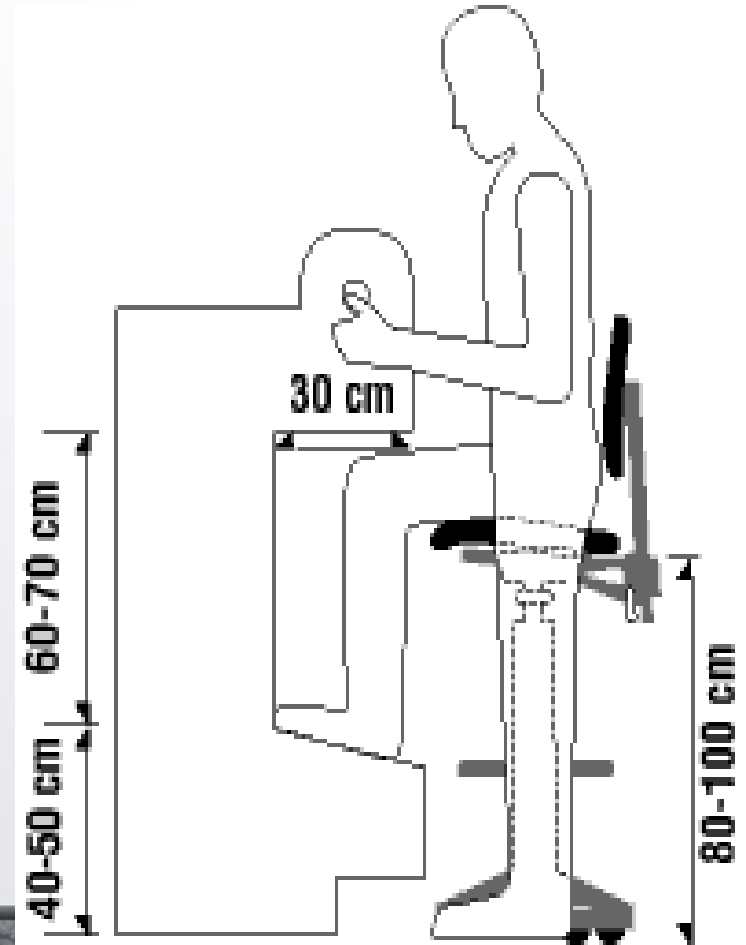
*Pekerjaan harus dirancang untuk memungkinkan pekerja untuk menjaga lengan rendah dan siku dekat dengan tubuh*

## Apa contoh dari workstation untuk duduk / berdiri?

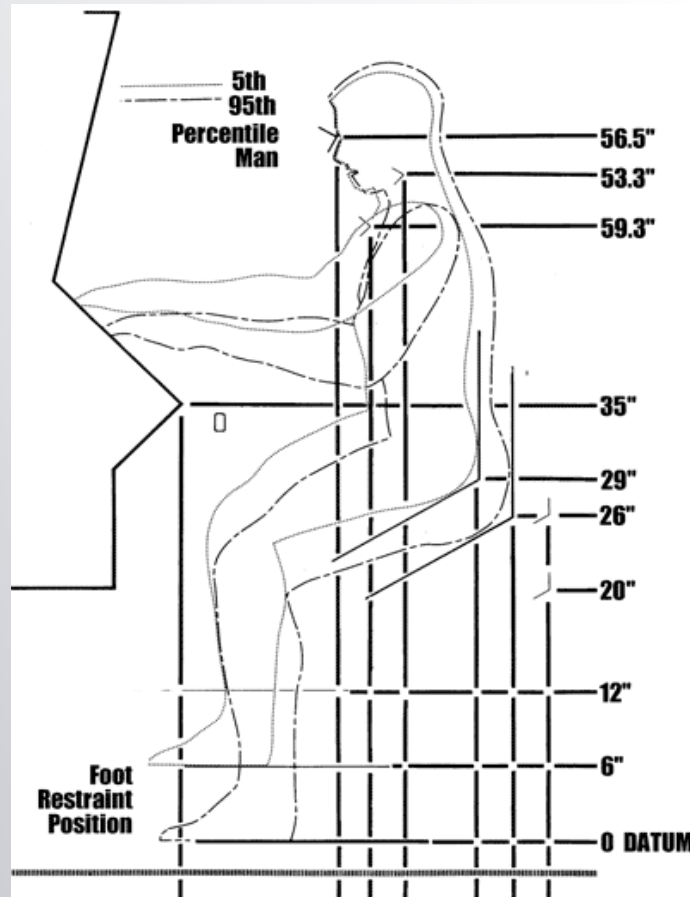
Terus-menerus berdiri atau duduk saat bekerja merupakan sumber umum dari ketidaknyamanan dan kelelahan

Perubahan sering posisi tubuh, termasuk bergantian antara duduk dan berdiri, membantu untuk menghindari kelelahan.

- ✚ Mengatur workstation dengan tinggi yang tepat. Lihat dokumen [Bekerja di Posisi Berdiri](#) untuk informasi lebih lanjut.
- ✚ Gunakan kursi putar dengan tinggi kursi dapat diatur.
- ✚ Sesuaikan tinggi kursi untuk 25-35 cm (sekitar 10 - 14 inci) di bawah permukaan kerja.
- ✚ Gunakan sandaran kaki dengan tinggi 40-50 cm (sekitar 16 - 20 in).



*Gambar, Ilustrasi desain stasiun kerja dinamis , beserta dimensinya*

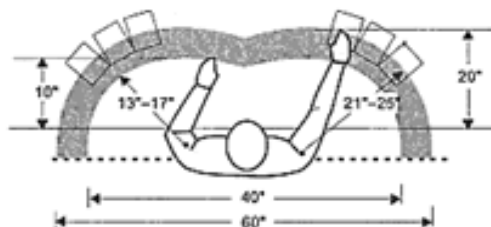


*Gambar, Ilustrasi desain stasiun kerja dinamis , beserta dimensinya*



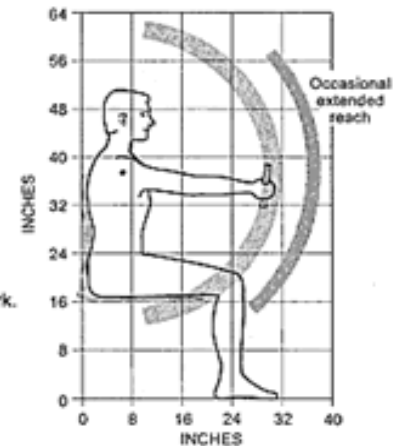
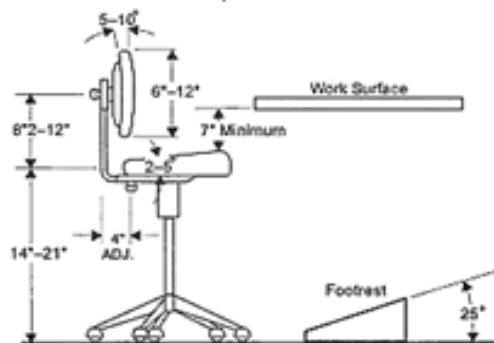
[NIOSH Design Guidelines](#) (National Institute for Occupational Safety and Health)

Tray 6-A. Recommended Workstation Measurements\*



**SEATED WORK:**

Primary  and secondary  areas for table top work. Optimal work surface height varies with the work performed:  
 Precision work = 31-37 in.  
 Reading/writing = 28-31 in.  
 Typing/light assembly = 21-28 in.  
 Seat and back rest heights should be adjustable as noted in chair requirements below.



**SEATED WORK:**

Boundaries for vertical reaches for grasping objects.

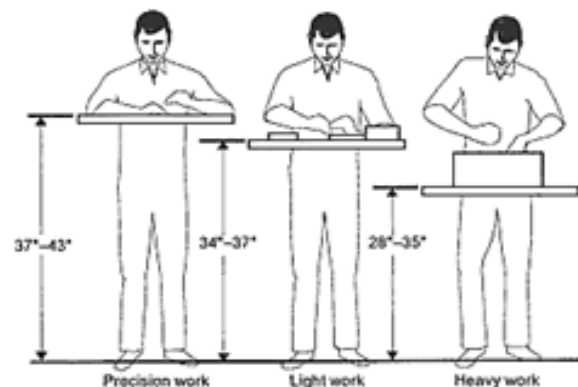


**STANDING WORK:**

Shelf heights to which a free-standing person can reach and place a hand flat on a shelf should not exceed 60 in.

**STANDING WORK:**

Workbench heights should be  
 — above elbow height for precision work,  
 — just below elbow height for light work, and  
 — 4-6 in. below elbow height for heavy work.



\*Adapted in part from Grandjean E [1982] (*Fitting the Task to the Man: An Ergonomic Approach*. London: Taylor & Francis Ltd.) and UAW-GM [1990] (*UAW-GM Ergonomics Handbook*. Madison Heights, Michigan: Center for Health & Safety).

# Penyakit yang Timbul Akibat Posisi Kerja yang Salah



# Penyakit yang Timbul Akibat Posisi Kerja yang Salah Skoliosis, Kifosis, Lordosis



## Posisi Tubuh yang Benar untuk Kesehatan Tulang Punggung



Berdiri



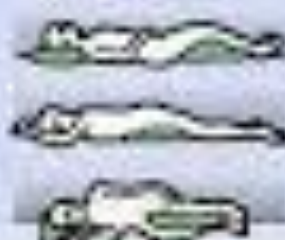
Mengemudi



Duduk



Mengangkat barang  
(menggunakan lutut untuk mengangkat  
barang dari mobil)



Tidur



Bekerja  
(membaca dan menulis)



Keterangan: Benar Salah