

Beban Kerja Fisik



Efisiensi Kerja



Konsumsi Energi dan Faktor-Faktor
yang Mempengaruhinya



Kekuatan (Strength) dan Ketahanan
(Endurance)

Efisiensi Kerja

Otot yang dalam keadaan awal memanjang dapat mencapai kekuatan tertinggi pada saat mulai berkontraksi.

Sikap anggota badan yang dapat menghasilkan kekuatan terbesar pada gerakan tertentu:

- Putaran ke dalam dari telapak tangan berkekuatan paling besar jika telapak tangan itu awalnya dalam keadaan mengkilir ke luar maksimal.

- Putaran ke luar dari telapak tangan berkekuatan paling besar jika diawali dengan telapak tangan mengkilir ke dalam maksimal.
- Pelurusan siku berkekuatan paling besar diawali dengan posisi menekuk penuh.
- Tekukan siku (posisi tangan terbuka) berkekuatan paling besar pada sudut 90°
- Jika sedang duduk, mendorong dengan tangan, kekuatan paling besar pada siku yang bersudut $150^\circ - 160^\circ$ dan dengan genggaman tangan berjarak 70 cm dari sandaran punggung.
- Ungkitan paling kuat jika dalam posisi duduk dan genggaman ada pada ketinggian antara bahu dan siku. Jika dalam posisi berdiri genggaman itu harus pada ketinggian bahu.
- Dalam posisi berdiri kekuatan dapat lebih besar: menarik ke belakang dari pada mendorong ke depan. Gerakan melintang di depan badan akan lebih kuat jika mendorong dari pada menarik.
- Operator yang duduk menginjak pedal berkekuatan paling besar jika lutut menekuk 160° dan tngkaknya menekuk 120° . Kenyamanan posisi mengaso/istirahat paling besar bila lutut menekuk $105^\circ - 135^\circ$

Konsumsi Energi dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya

a. Metode Kerja

Metode kerja yang paling ideal adalah pengaturan dan keseimbangan sikap tubuh yang baik dalam bekerja, sekurang-kurangnya dalam hal gravitasi yang mempengaruhi titik beban tubuh.

b. Posisi/Postur Tubuh saat Bekerja

1. Semua sikap tubuh membungkuk atau tidak alamiah sebaiknya dihindari. Fleksi tubuh atau kepala ke arah samping lebih melelahkan dari sedikit bungkuk ke arah depan. Sikap tubuh yang disertai paling sedikit kontraksi otot statis dirasakan paling nyaman.

2. Posisi ekstensi lengan yang terus menerus baik ke depan maupun ke samping harus dihindari. Selain menimbulkan kelelahan posisi lengan seperti itu sangat mengurangi ketepatan kerja dan keterampilan aktivitas tangan.
3. Selalu diusahakan agar bekerja dilakukan sambil duduk. Sikap bekerja dengan kemungkinan duduk dan berdiri silih berganti juga dianjurkan.
4. Kedua lengan harus bergerak bersama-sama atau dalam arah yang berlawanan. Jika hanya satu lengan saja yang bergerak terus menerus, otot-otot tubuh lainnya akan berkontraksi statis. Gerakan-gerakan yang berlawanan atau setangkup memungkinkan pula pengendalian saraf yang lebih cermat terhadap aktivitas pekerjaan tangan.

c. Tingkat Kerja

Hirarki kerja dan Kalori yang dibutuhkan:

Jenis Pekerjaan	Kebutuhan Kalori Per-Hari	
	Pria	Wanita
Ringan	2.400	2.000
Sedang	2.600	2.400
Berat	3.000	2.600

d. Desain Peralatan Kerja

Prinsip-prinsip yang perlu diperhatikan dalam mendesain peralatan kerja

- 
- Mudah didekatkan pada tubuh dengan 1 tangan
 - Dapat diturunkan/diletakan, dan digantung

- 
- Sebaiknya ringan agar mudah digunakan dan disimpan
 - Tidak licin ketika digenggam/sebaiknya menggunakan pegas

- 
- Bagian tepi dan sudut dibuat tumpul

Kekuatan dan Ketahanan

Kekuatan Statis:

Gaya maksimum dimana otot dapat bekerja sekuat-kuatnya ketika otot berada dalam posisi konstan seperti sebelum kontraksi.

Kekuatan Dinamis:

Gaya maksimum yang dihasilkan saat otot-otot berkontraksi penuh untuk melakukan suatu aktivitas tertentu.

Kekuatan berdasarkan Jenis Kelamin (sex):

Pada umumnya wanita dewasa memiliki kekuatan maksimal $\frac{2}{3}$ dan kekuatan pria dewasa.

Kekuatan berdasarkan Fisik:

Rata-rata manusia bertubuh besar memiliki kekuatan lebih besar. Kekuatan fisik tersebut dapat meningkat dengan latihan (umumnya 12 minggu latihan kekuatan meningkat 30%-50%)

Kekuatan berdasarkan Usia:

Kekuatan manusia maksimal pada usia 30 hingga 40 tahun

Kehilangan kekuatan:

10% pada usia 40 tahun

15% pada usia 50 tahun

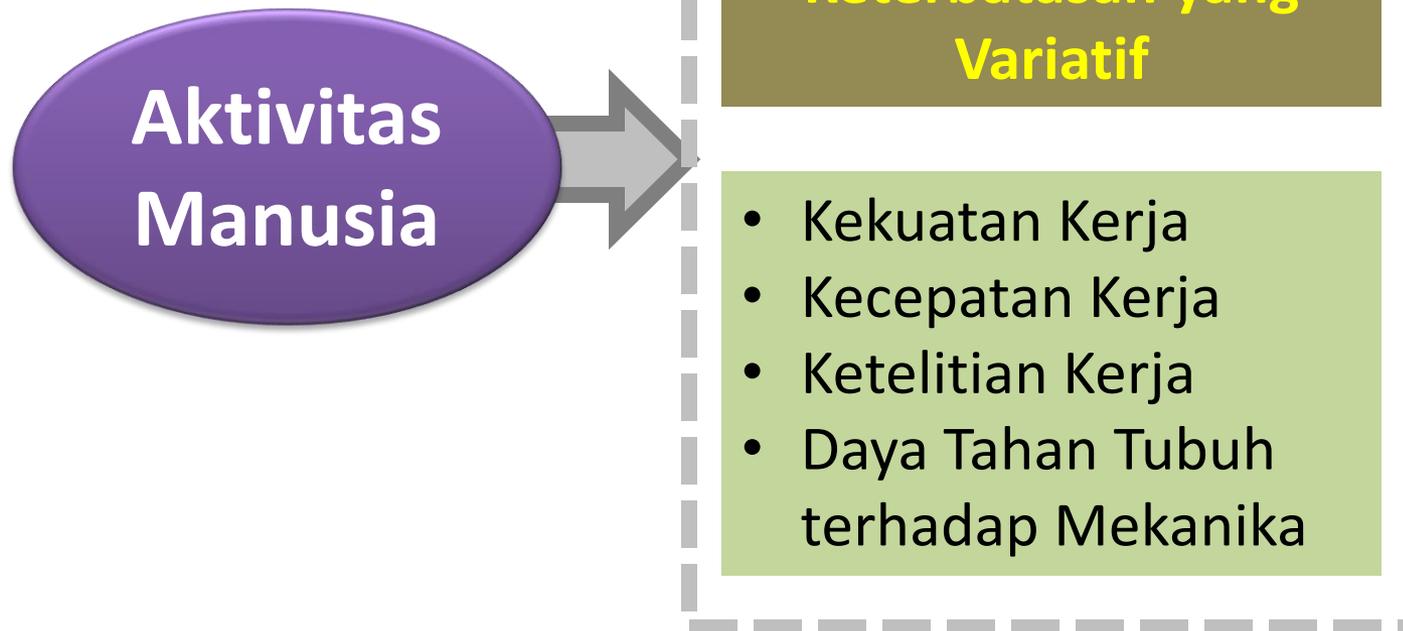
20% pada usia 60 tahun

25% pada usia 65 tahun

Ergonomi juga perlu memperhitungkan ketahanan manusia, yakni kemampuan untuk melakukan kerja secara berskala terus menerus



C. KEGIATAN KERJA DAN KETERAMPILAN MOTORIK



Cakupan:

- Kekuatan Kerja
- Kecepatan Kerja
- Ketelitian Kerja
- Daya Tahan Tubuh terhadap Mekanika

Jika semua cakupan diterapkan dalam kerja, maka perancangan produk harus memperhatikan:

1. Penggunaan Oksigen

Istirahat di antara kerja (min 5 mnt)

2. Pemerataan Beban Kerja

Memperhatikan sifat khas jaringan tubuh, misal tulang punggung max beban kerja 5 kg / cm

3. *Stereotype* (kekhasan seseorang dalam melakukan gerak)

Biomekanik Gerak Tubuh

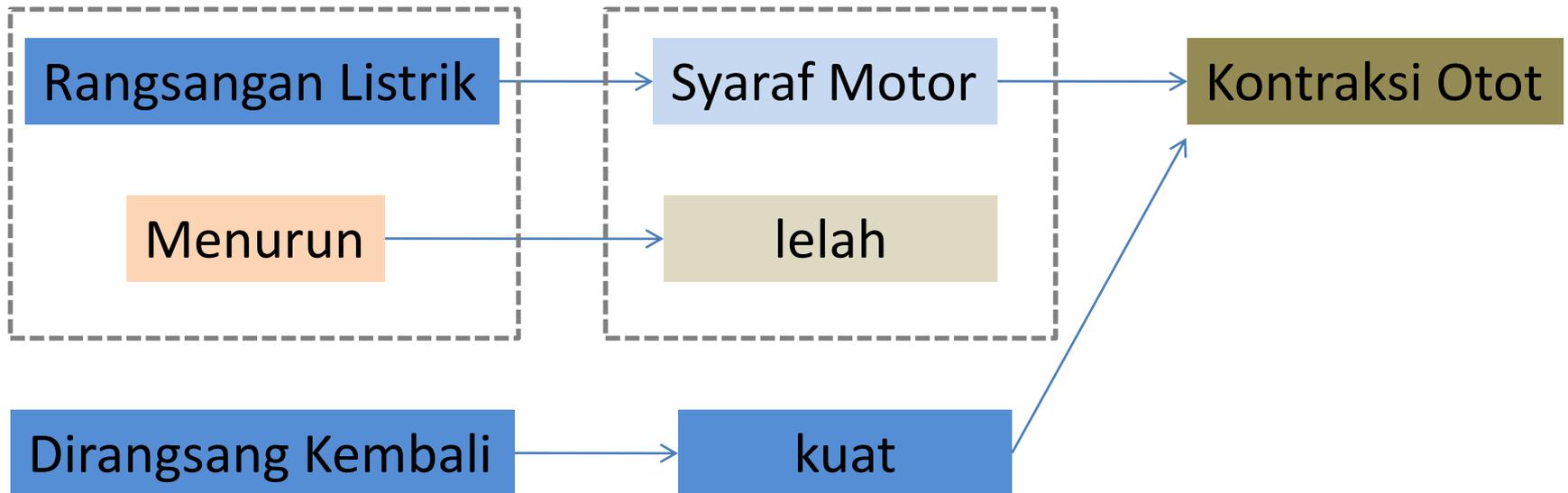
1. Kontrol Terhadap Respons Motorik

2. Kecepatan Gerak

3. Akurasi Gerak

1. Kontrol Terhadap Respons Motorik

Ilmu: Elektrofisiologi



2. Kecepatan Gerak

Kecepatan Kerja dibutuhkan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi kerja

Faktor yang Mempengaruhi:

- 1. Posisi**
- 2. Anggota Badan**
- 3. Perubahan arah pada penerapan**

3. Akurasi Gerak

Faktor yang Mempengaruhi:

1. **Posisi** : Menentukan Ketelitian Kerja
2. **Anggota Badan** : Kaki lebih teliti drpd tangan
3. **Waktu** : Kelamaan melakukan Kerja
4. **Latihan** : Penguasaan alat
5. **Stereotype** : Kekhasan individu melakukan gerakan