



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KADIRI
Cakap melayani anda

**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA



Program Bantuan Pengembangan dan Penyelenggaraan Pembelajaran Digital 2024

Nama Mata Kuliah

Fisiologi Kerja

Vol. 2

Nama Dosen : Ir. Silvi Rushanti Widodo, ST., MT

Kode MK dan SKS : TI5043 (2 SKS)

Pertemuan Ke - 6

Program Studi S1 Teknik Industri

www.teknik.unik-kediri.ac.id

BERKARAKTER

KOMPETEN

UNGGUL

UNTUK BERDAYA SAING

INTERNASIONAL



Materi Pertemuan

Outline Bahasan Materi :

- Kapasitas Kerja Fisik

Kemampuan Akhir :

Mahasiswa mampu menjelaskan fisiologi kerja dan mampu menganalisis mengenai beban kerja pekerja

Referensi :

1. Iridiastadi, Yassierli. Ergonomi: suatu pengantar. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya. 2019
2. arwaka. Ergonomi Industri. Surakarta: UNIBA Press; 2004
3. Sjøgaard, G. et al. (2021) 'The elixir of muscle activity and kinesiology in a health perspective: Evidence of worksite tailored exercise training alleviating muscle disorders', *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 61, p. 102600.
4. Bernal, D. et al. (2015) 'Work-related psychosocial risk factors and musculoskeletal disorders in hospital nurses and nursing aides: a systematic review and meta-analysis', *International journal of nursing studies*, 52(2), pp. 635–648.





FISIOLOGI KERJA

Fisiologi kerja meneliti bagaimana faktor-faktor dalam pekerjaan memengaruhi performa dan kelelahan otot. Dalam sistem kerja, manusia berperan penting. Kita merancang, mengendalikan, dan mengevaluasi sistem kerja untuk menghasilkan produk yang diinginkan. Hal ini pada akhirnya memenuhi kebutuhan manusia itu sendiri.





FISIOLOGI KERJA

Jenis Kerja	Ciri-ciri	Contoh Pekerjaan
Kerja Fisik	<ul style="list-style-type: none"> - Memerlukan energi fisik otot manusia. - Kerja Statis: - Tidak menghasilkan gerak. - Kontraksi otot bersifat isometris. - Kelelahan lebih cepat terjadi. Contoh: Memegang beban berat dalam waktu lama, Mendorong gerobak. - Kerja Dinamis: - Menghasilkan gerak. - Kontraksi otot bersifat isotonis dan ritmis. - Tidak mudah lelah. Contoh: Berjalan kaki, Bersepeda. 	Petani, buruh pabrik, tukang bangunan, atlet.
Kerja Mental	<ul style="list-style-type: none"> - Melibatkan proses berpikir dari otak. - Bukan akibat aktivitas fisik langsung, melainkan akibat kerja otak yang berlebihan. - Aspek mental tergantung kebutuhannya. - Mental tergantung pengetahuan, bukan usia. - Mental dapat dilihat dari pendidikan, seperti skill, etika, pengetahuan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mendesain. - Berhitung. - Menulis. - Berbicara di depan umum.



FISIOLOGI KERJA

Peralatan Umum

Alat	Capaian Ukur
Tread mill	Jarak
Stopwatch	Waktu
Alat ukur denyut jantung	Kecepatan jantung
Alat ukur kalori	Jumlah kalori

Sumber: adopsi LAB TI UNIK, 2024

Menghitung Prosentase Heart Rate Reverse menggunakan rumus (Widodo, 2008):

$$\%HRR = \frac{DNK - DNI}{DN_{max} - DNI} \times 100$$

Keterangan :

%HRR= %Heart Rate Reverse

DNI = Denyut Nadi Istirahat

DNK =Denyut Nadi Kerja

DN_{Max} = Pria -> (220 – usia) ; Perempuan -> (200 – usia)





FISIOLOGI KERJA

Menghitung Prosentase Cardiovascular Strain menggunakan rumus (Widodo, 2008)

Peralatan Umum

Alat	Capaian Ukur
Tread mill	Jarak
Stopwatch	Waktu
Alat ukur denyut jantung	Kecepatan jantung
Alat ukur kalori	Jumlah kalori

Sumber: adopsi LAB TI UNIK, 2024

$$\%CVL = \frac{100(DNK - DNI)}{DN_{max} - DNI}$$

Keterangan :

%CVL= % Cardiovascular Strain

DNI = Denyut Nadi Istirahat

DNK =Denyut Nadi Kerja

DN_{Max} = Pria -> (220 – usia) ; Perempuan -> (200 –usia)





FISIOLOGI KERJA

Menghitung energi saat kerja dan istirahat menggunakan rumus (H. dan Y. Iridiastadi, 2017) :

Peralatan Umum

Alat	Capaian Ukur
Tread mill	Jarak
Stopwatch	Waktu
Alat ukur denyut jantung	Kecepatan jantung
Alat ukur kalori	Jumlah kalori

Sumber: adopsi LAB TI UNIK, 2024

$$E_{\text{cosk}} = -55,0959 + (HR_k 0,6309) + (W0,1988) + (A0,2017)$$

$$E_{\text{cosi}} = -55,0959 + (HR_i 0,6309) + (W0,1988) + (A0,2017)$$

Keterangan :

$E_{\text{cosk}} = E_{\text{cosi}}$ = Energi (kJ/min) \rightarrow (1KJ/menit = 0,239 kkal/menit)

HR_k dan HR_i = Denyut Nadi Kerja atau Istirahat (denyut/ menit)

A = Usia (tahun)

W = Bobot tubuh (kg)





FISIOLOGI KERJA

Menghitung energi saat kerja dan istirahat menggunakan rumus (H. dan Y. Iridiastadi, 2017) :

Peralatan Umum

Alat	Capaian Ukur
Tread mill	Jarak
Stopwatch	Waktu
Alat ukur denyut jantung	Kecepatan jantung
Alat ukur kalori	Jumlah kalori

Sumber: adopsi LAB TI UNIK, 2024

$$E_{\text{cosk}} = -55,0959 + (HR_k 0,6309) + (W 0,1988) + (A 0,2017)$$

$$E_{\text{cosi}} = -55,0959 + (HR_i 0,6309) + (W 0,1988) + (A 0,2017)$$

Keterangan :

$E_{\text{cosk}} = E_{\text{cosi}}$ = Energi (kJ/min) \rightarrow (1KJ/menit = 0,239 kkal/menit)

HR_k dan HR_i = Denyut Nadi Kerja atau Istirahat (denyut/ menit)

A = Usia (tahun)

W = Bobot tubuh (kg)





FISIOLOGI KERJA

Peralatan Umum

Alat	Capaian Ukur
Tread mill	Jarak
Stopwatch	Waktu
Alat ukur denyut jantung	Kecepatan jantung
Alat ukur kalori	Jumlah kalori

Sumber: adopsi LAB TI UNIK, 2024

Menghitung rumus konsumsi energi menggunakan rumus (Widodo, 2008)

$$K = E_{cosk} - E_{cosi}$$

Keterangan :

K= Konsumsi energi (kkal/menit)

E_{cosk} = Energi saat kerja (kkal/menit)

E_{cosi} = Energi saat istirahat (kkal/menit)





FISIOLOGI KERJA

Peralatan Umum

Alat	Capaian Ukur
Tread mill	Jarak
Stopwatch	Waktu
Alat ukur denyut jantung	Kecepatan jantung
Alat ukur kalori	Jumlah kalori

Sumber: adopsi LAB TI UNIK, 2024

Menghitung kebutuhan intervensi untuk waktu istirahat yang layak menggunakan rumus (H. dan Y. Iridiastadi, 2017)

$$R = \frac{w(b - s)}{b - 0,3}$$

Keterangan :

R= Waktu istirahat (menit)

w= durasi kerja (menit)

b= energi saat kerja (kkal/menit)

s= 5,33 kkal/menit





FISIOLOGI KERJA

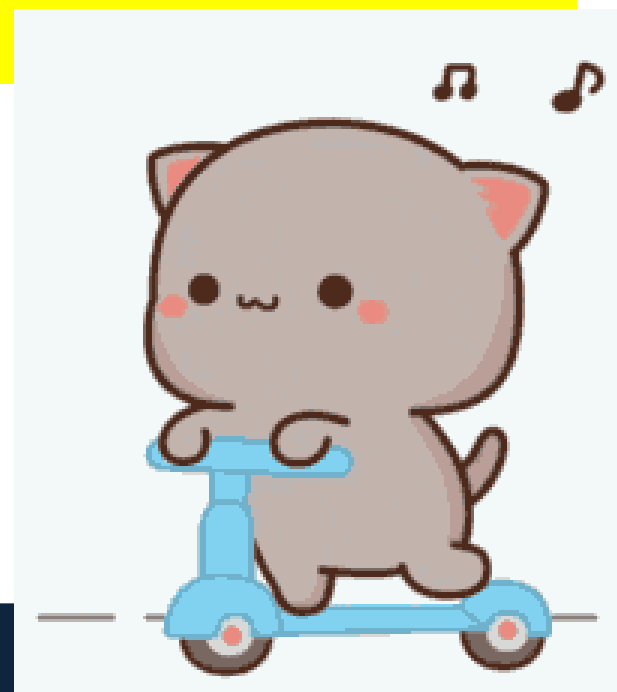
Studi kasus:

Work Physiology Evaluation of Laundry Workers

A D Sari , M R Suryoputro, M D Pramaningtyas, P S Putra and S B Maulidyawati

Statistics	Age (years)	Body Height (m)	Body Massa (Kg)	BMI (Kg/m ²)	HRrest (bpm)	HRwork (bpm)	HRmax (bpm)
Range	29 - 38	1.53 - 1.62	47 - 56	20 - 22.7	88.5 - 92	99.2 - 106	162 - 173
Mean	31.67	1.575	53.33	21.50	90.33	102.81	168.33
Median	30.5	1.58	54.5	21.96	90.25	103.17	169.5
StDev	4.18	0.034	3.44	1.28	1.125	2.57	4.18

nilai median dari %CVL adalah 15,61% (deviasi standar: 4,55), %CVS adalah 13,69% (deviasi standar: 3,76), %RHR adalah 15,61% (deviasi standar: 4,55), pengeluaran energi adalah 5,32 Kcal/menit (deviasi standar: 0,24), dan konsumsi oksigen adalah 1,063 liter/menit (deviasi standar: 0,0494).





FISIOLOGI KERJA

Studi kasus:

Work Physiology Evaluation of Laundry Workers

A D Sari , M R Suryoputro, M D Pramaningtyas, P S Putra and S B Maulidyawati

Statistics	%CVL	%CVS	%RHR	Energy Expenditure (Kcal/min)	Oxygen Consumption (liter/min)
Range	11.32-23.6	9.8-19.6	11.3-23.6	4.99-5.58	0.99-1.116
Mean	15.99	13.81	15.99	5.292	1.057
Median	15.61	13.69	15.61	5.32	1.063
StDev	4.55	3.76	4.55	0.24	0.0494

Data beban kardiovaskular (CVL), regangan (CVS), denyut jantung cadangan (RHR), pengeluaran energi, dan konsumsi oksigen selama aktivitas fisik.

Pekerja laundry umumnya memiliki fisiologi kerja yang normal dan tidak berisiko tinggi terhadap beban kardiovaskular. Namun, terdapat dua bagian tubuh yang perlu diperhatikan yaitu tangan kanan dan siku kiri. Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan ulang langkah kerja dan penyediaan peralatan yang tepat untuk meminimalisir aktivitas mengangkat dan mempermudah pekerjaan mereka, sehingga dapat mengurangi rasa nyeri dan meningkatkan produktivitas pekerja laundry.





Terimakasih

“Gangguan muskuloskeletal (MSDs) merupakan masalah kesehatan yang signifikan di banyak tempat kerja. MSD dapat menyebabkan rasa sakit, ketidaknyamanan, dan kecacatan, serta dapat menyebabkan hilangnya produktivitas dan peningkatan biaya perawatan kesehatan.”

-Silvi

Rushanti



Any Questions?

Q&A



FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KADIRI

Cakap melayani anda

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

www.teknik.unik-kediri.ac.id

