

BIOMEKANIKA

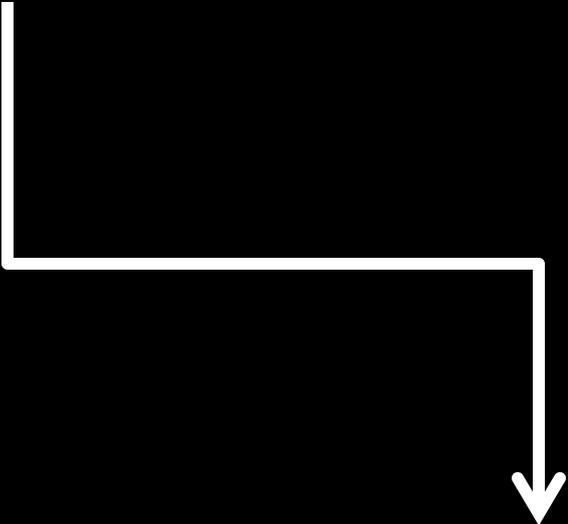


*Ditinjau dari sisi
keilmuan :*

FISIKA KEPERAWATAN

Disampaikan oleh : Linda Widyanani, S.Kep., Ns., M.Kep





**TOPIK
PEMBELAJARAN :**

a) Pengertian Biomekanika

b) Hukum Dasar Gaya :
Newton

c) Gaya tubuh manusia

d) Aplikasi/penerapan
ilmu biomekanika di
tatanan rumah sakit

e) Traksi

f) Pengukuran massa tubuh

g) Keseimbangan tubuh

Cabang ilmu pengetahuan (fisika) yg mempelajari tentang gerakan yang dihasilkan oleh sistem muskuloskeletal & sistem saraf (Wardoyo, 2009).

PENGERTIAN BIOMEKANIKA

Usaha sistem muskuloskeletal & sistem saraf yg terkoordinasi dg tujuan untuk mempertahankan keseimbangan, postur & kesejajaran selama tubuh bergerak & melakukan aktivitas sehari-hari (Sasmitro, 2014).

APLIKASI BIOMEKANIKA DLM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



PENYAKIT STROKE ?

LUMPUH ? AMPUTASI?



**FRAKTUR /
PATAH TULANG?**





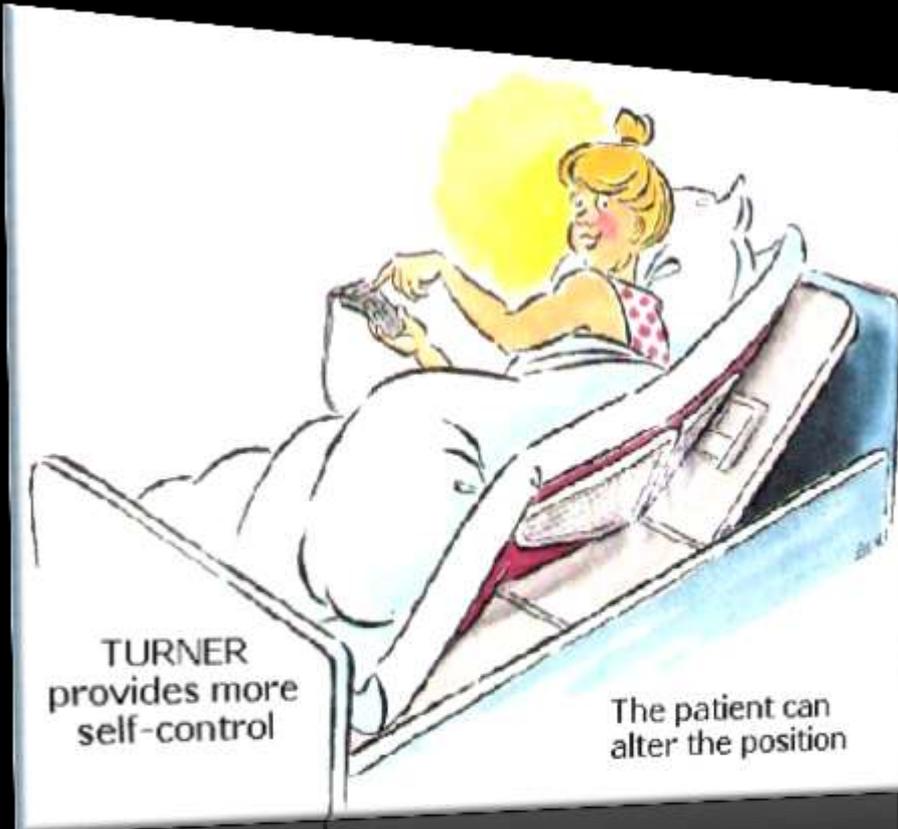
APLIKASI BIOMEKANIKA DLM KEHIDUPAN SEHARI-HARI



TURNER saves
the carers back

DAHULU ?

**APLIKASI
BIOMEKANIK
DLM TATANAN
RUMAH
SAKIT/KLINIS**



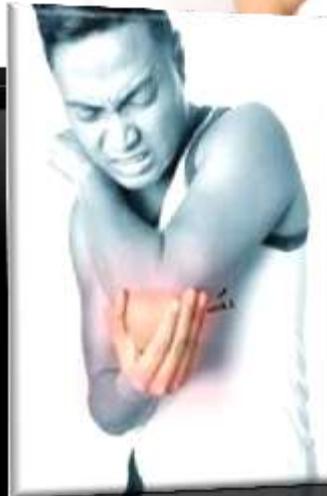
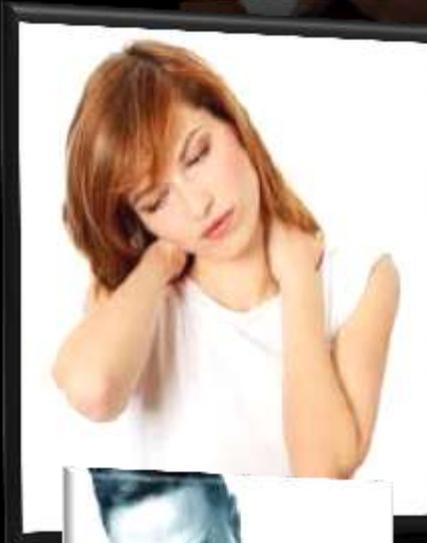
TURNER
provides more
self-control

The patient can
alter the position

SEKARANG ?

**APLIKASI
BIOMEKANIK
DLM TATANAN
RUMAH
SAKIT/KLINIS**

DAMPAK KESALAHAN APLIKASI BIOMEKANIKA BAGI TUBUH



ADA PERTANYAAN ?

Biomekanika adalah ilmu yang mempelajari usaha dua sistem, saling terkoordinasi dengan tujuan untuk mempertahankan keseimbangan tubuh selama melakukan aktivitas sehari – hari.

Apakah pernyataan yang paling tepat tentang dua sistem yang bekerja sesuai prinsip biomekanika?

BAGAIMANA
"OBJEK/MANUSIA"
DAPAT BERGERAK ?

HUKUM
DASAR GAYA :
NEWTON



HUKUM DASAR GAYA : NEWTON



HUKUM I :

Objek bersifat mempertahankan keadaan

Semua obyek akan bergerak bila ada gaya yang mengakibatkan pergerakan

Suatu objek yg sdg diam, akan tetap diam, kecuali ada gaya yg bekerja padanya

Suatu objek yg sdg bergerak, tdk akan berubah kecepatannya, kecuali ada gaya yg bekerja padanya.

HUKUM DASAR GAYA : NEWTON



HUKUM II :

Apabila ada gaya yang bekerja pd suatu objek, maka objek akan mengalami suatu pergerakan & percepatan yg arahnya sama dengan arah gaya

HUKUM DASAR GAYA : NEWTON



HUKUM III :

Apabila objek A memberi gaya F pada objek B, pada waktu bersamaan objek B memberi gaya R pada objek A

Besar gaya R dan gaya F sama namun mempunyai arah berlawanan

ADA PERTANYAAN ?

Apabila ada gaya yang bekerja pada suatu objek, objek tersebut akan mengalami pergerakan dan percepatan yang arahnya sama dengan arah gaya.

Apakah hukum gaya yang mendukung pernyataan tersebut?



**GAYA TUBUH
MANUSIA :**

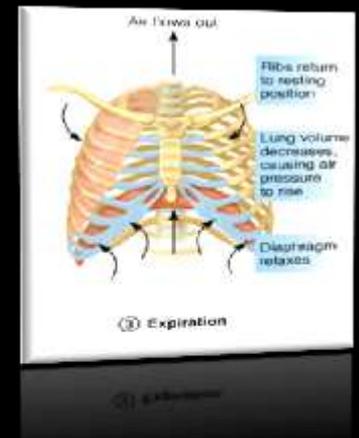
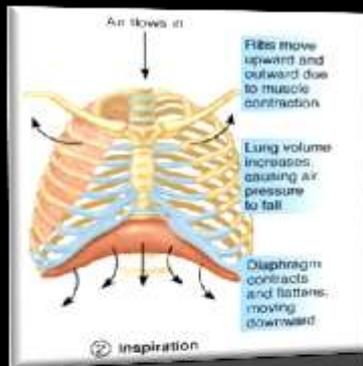
GAYA TUBUH MANUSIA :

1. Gaya yang bekerja pada tubuh : gaya yg disadari & dapat diketahui saat kita menabrak sebuah objek.

Misal : gaya saat menabrak meja, gaya saat menendang bola

2. Gaya yang bekerja didalam tubuh : gaya yg tidak disadari, akan tetapi ada di dalam tubuh manusia. Gaya selalu bekerja sekalipun saat manusia tidur. Misal : gaya otot paru-paru (diafragma), gaya otot jantung

Selama proses inspirasi, rongga dada membesar krn kontraksi otot diafragma shg meningkatkan area paru-paru dan menyebabkan tekanan intrapleural turun & lebih rendah daripada tekanan atmosfer shg O₂ dpt masuk ke dalam paru - paru.



Selama proses ekspirasi, rongga dada kembali ke posisi semula krn otot diafragma relaksasi shg menurunkan area dalam rongga dada yg menyebabkan tekanan intrapleural lebih tinggi daripada tekanan atmosfer, yg menyebabkan CO₂ dpt bergerak keluar dari paru - paru.

ADA PERTANYAAN ?

Salah satu gaya yang bekerja di dalam tubuh manusia adalah gaya otot paru – paru, saat otot diafragma kontraksi maka area rongga dada membesar dan tekanan intrapleural berubah menjadi lebih rendah dibandingkan tekanan atmosfer sehingga oksigen (O_2) dapat masuk ke dalam paru – paru manusia.

Apakah pernyataan yang paling tepat tentang proses yang terjadi pada otot paru – paru tersebut?

**BAGAIMANA
APLIKASI ILMU
BIOMEKANIKA DI
TATANAN RUMAH
SAKIT?**

TRAKSI



TRAKSI

::: Pengertian traksi :

Penggunaan kekuatan penarikan pada bagian tubuh tertentu, dg cara memberikan beban yang cukup untuk mengatasi penarikan otot (Suratun, 2006).



::: Tujuan pemasangan traksi :

Untuk menangani fraktur (patah tulang), dislokasi atau spasme otot dalam usaha untuk memperbaiki deformitas dan mempercepat penyembuhan (Suratun, 2006).

JENIS TRAKSI

::: TRAKSI KULIT



Penggunaan beban :
 $1/10 \times BB$ (kg)

::: TRAKSI TULANG/SKELETAL



Penggunaan beban :
 $1/7 \times BB$ (kg)

ADA PERTANYAAN ?

Seorang perempuan, berusia 40 tahun, diantar keluarga ke rumah sakit. Perempuan tersebut adalah korban tabrak lari. Hasil foto rontgen, korban mengalami patah tulang di tungkai bawah kanan sehingga harus dilakukan pemasangan traksi tulang. Berat badan korban 70 kg.

Berapakah berat beban traksi tulang yang dipasang pada tungkai bawah korban tersebut?

ADA PERTANYAAN ?

Seorang laki – laki, berusia 38 tahun, diantar supir taxi ke rumah sakit karena kecelakaan. Korban mengeluhkan lengan atas nyeri saat digerakkan, hasil foto rontgen menunjukkan fraktur di lengan atas kiri sehingga harus dilakukan pemasangan traksi kulit. Berat badan korban 60 kg.

Berapakah berat beban traksi kulit yang dipasang pada lengan atas korban tersebut?

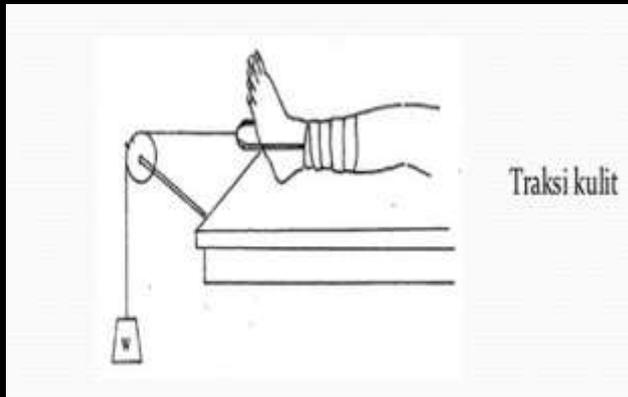
TRAKSI KULIT :



TRAKSI TULANG :



TRAKSI KULIT



Pemasangan traksi kulit TIDAK DIANJURKAN pada fraktur dg kulit yg disertai luka terbuka, laserasi, infeksi, varises, gangguan sirkulasi & kulit yg tipis. HANYA DIANJURKAN untuk fraktur tertutup.

TRAKSI TULANG



Pemasangan traksi tulang/skeletal DAPAT DILAKUKAN pada fraktur dg kulit yg disertai luka terbuka, misal pada fraktur terbuka derajat I, II maupun III.

FRAKTUR TERTUTUP



FRAKTUR TERBUKA



**PENGUKURAN
MASSA/BERAT Masing-
masing SEGMENT
(BAGIAN) TUBUH DAPAT
DIKETAHUI DENGAN
PERHITUNGAN SBB:**

**RUMUS :
MASSA SEGMENT/BAGIAN TUBUH =
MASSA (M) X BERAT BADAN (KG)**

**MISALKAN:
NY "M" DENGAN BERAT BADAN
70 KG.
BERAPAKAH MASSA KEPALA &
PUNGGUNG NY "M"?**

**JAWABAN:
MASSA KEPALA/PUNGGUNG =
0,593 X 70 KG = 41,5 KG**

**ADAPUN MASSA (M) SETIAP
SEGMENT (BAGIAN) TUBUH
MANUSIA ADALAH SEBAGAI
BERIKUT:**

Segmen Tubuh Manusia	Massa (m)
Punggung dan kepala	0,593
Lengan atas	0,053
Bagian depan & tangan	0,043
Tungkai bawah bagian atas	0,193
Tungkai bawah bagian bawah dan kaki	0,118

LATIHAN

**1) TN "Z" DENGAN BB 85 KG.
HITUNG MASSA (M) LENGAN
ATAS TN "Z"!**

**2) NY "D" DG BB 60 KG.
HITUNG MASSA (M) TUNGKAI
BAWAH BAGIAN ATAS!**

**3) TN "M" DENGAN BB 68 KG.
HITUNG MASSA (M)
PUNGGUNG & KEPALA TN "M"!**

**4) NY "S" DG BB 73 KG.
HITUNG MASSA (M) TUNGKAI
BAWAH BAGIAN BAWAH &
KAKI!**

KESEIMBANGAN TUBUH

::: Keseimbangan tubuh diartikan sebagai tubuh dlm kondisi seimbang, terdiri dari :

- a) keseimbangan stabil, dan
- b) keseimbangan labil atau tidak stabil

::: Keseimbangan tubuh dapat seimbang, apabila:

- 1) Letak pusat gravitasi direndahkan, misalnya pada posisi duduk atau tidur
- 2) Luas permukaan penyangga ditingkatkan/diperluas, misalnya pada posisi tidur, posisi duduk, waktu berjalan, bertinju kedua kaki dilebarkan

KESEIMBANGAN TUBUH

::: Keseimbangan tubuh dapat dikurangi (labil) dg cara:

- 1) Letak pusat gravitasi ditingkatkan, misalnya dg cara angkat tangan ke atas, menjunjung barang di atas kepala
- 2) Luas permukaan penyangga dikurangi, misalnya dg cara menginjit atau berdiri dg satu kaki



ADA PERTANYAAN ?

Keseimbangan tubuh akan menjadi seimbang apabila letak pusat gravitasi direndahkan dan luas permukaan penyangga diperluas atau ditingkatkan. Dalam kehidupan sehari – hari, apakah pernyataan yang tepat tentang keseimbangan tubuh agar menjadi seimbang?

- a) Seorang anak merasa lebih seimbang saat berdiri dengan dua kaki daripada berdiri dengan satu kaki*
- b) Seorang anak merasa lebih seimbang saat berdiri dengan satu kaki daripada berdiri dengan dua kaki*
- c) Seorang anak merasa lebih seimbang saat berjalan dengan kaki jinjit*
- d) Selama menunggu dua jam, seorang anak merasa lebih seimbang dengan posisi berdiri daripada duduk*
- e) Seorang anak merasa lebih seimbang saat berlari dengan satu kaki*

TERIMAKASIH