

# **MAKALAH INDERA KESEIMBANGAN**



## **Dosen Pengampu:**

Ratna Dyah Suryaratri PhD

## **Disusun Oleh:**

Hanifah Fauzia Salsabila - 1801617209

Leni Lusiyantri - 1801617009

Nadia Azkia Putri - 1801617118

Velisia Thianka - 1801617044

Vira Annisa – 1801617253

Eliona Putri Manalu – 1801617119

Fajria Civiliata - 1801617299

## **Kelas:**

Hari Selasa Pukul 13:30

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2018**

## **Pengertian Keseimbangan**

Keseimbangan merupakan salah satu faktor yang dibutuhkan individu dalam melakukan gerak yang efektif dan efisiensi selain fleksibilitas (flexibility), kekoordinasi (coordination), kekuatan (power) dan daya tahan (endurance). Keseimbangan yang baik akan memungkinkan seseorang melakukan aktivitas atau gerak yang efektif dan efisien dengan risiko jatuh yang minimal. Dimana tubuh mampu mempertahankan posisinya dalam melawan gravitasi dan faktor eksternal lain, untuk mempertahankan pusat massa tubuh agar seimbang dengan bidang tumpu serta menstabilisasi bagian tubuh ketika bagian tubuh lain bergerak (Bowolaksono, 2013).

Keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan equilibrium baik statis maupun dinamis ketika tubuh ditempatkan pada berbagai posisi (Delitto, 2003). Equilibrium adalah sebuah bagian penting dari pergerakan tubuh dalam menjaga tubuh tetap stabil sehingga manusia tidak jatuh walaupun tubuh berubah posisi. Statis equilibrium yaitu kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan pada posisi diam seperti pada waktu berdiri dengan satu kaki atau berdiri di atas balance board. Dinamik equilibrium adalah kemampuan tubuh untuk mempertahankan posisi pada waktu bergerak. Keseimbangan bukanlah kualitas 10 yang terbatas, namun mendasari kapasitas kita untuk melakukan berbagai kegiatan yang merupakan bagian kehidupan sehari-hari (Huxham dkk, 2001). Keseimbangan merupakan integrasi yang kompleks dari sistem somatosensorik (visual, vestibular, proprioceptive) dan motorik (musculoskeletal, otot, sendi jaringan lunak) yang keseluruhan kerjanya diatur oleh otak terhadap respon atau pengaruh internal dan eksternal tubuh. Bagian otak yang mengatur meliputi basal ganglia, cerebellum, dan area asosiasi (Batson, 2009). Keseimbangan adalah kemampuan untuk mempertahankan pusat gravitasi atas dasar dukungan, biasanya ketika dalam posisi tegak (Abrahamova dan Hlavacka, 2008).

Keseimbangan terbagi atas dua kelompok, yaitu :

- 1) Keseimbangan statis yang merupakan kemampuan untuk mempertahankan posisi tubuh dimana Center of Gravity (COG) tidak berubah atau menjaga

kesetimbangan pada posisi tetap. Contoh keseimbangan statis saat berdiri dengan satu kaki menggunakan papan keseimbangan, dan

2) Keseimbangan dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi tubuh dimana COG selalu berubah atau kemampuan untuk mempertahankan kesetimbangan ketika bergerak pada landasan yang bergerak (dynamic standing) yang akan menempatkan tubuh ke dalam kondisi yang tidak stabil, contoh keseimbangan dinamis yaitu saat berjalan atau bergerak dari satu tempat ke tempat lain (Delitto, 2003).

### **Fisiologi Keseimbangan**

Kemampuan tubuh untuk mempertahankan keseimbangan dan kestabilan postur oleh aktivitas motorik tidak dapat dipisahkan dari faktor lingkungan dan sistem regulasi yang berperan dalam pembentukan keseimbangan. Banyak komponen fisiologis dari tubuh manusia memungkinkan kita untuk melakukan reaksi keseimbangan. Beberapa jenis reseptor sensorik di seluruh kulit, otot, kapsul sendi dan ligamen memberikan tubuh kemampuan untuk mengenali perubahan lingkungan baik internal maupun eksternal pada setiap sendi dan akhirnya berpengaruh pada peningkatan keseimbangan. Bagian paling penting adalah proprioception yang bertugas menjaga keseimbangan (Brown dkk, 2006).

Proprioception dihasilkan melalui respon secara simultan dari sistem visual, vestibular dan sensorimotor yang masing-masing memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas postural. Informasi yang berguna untuk alat keseimbangan tubuh akan ditangkap oleh reseptor vestibuler, visual dan propioseptik. Pusat integrasi alat keseimbangan tubuh pertama ada di inti 12 vestibularis yang menerima impuls aferen dari propioseptik, visual dan vestibuler. Cerebellum selain merupakan pusat integrasi kedua juga merupakan pusat komparasi informasi yang sedang berlangsung dengan informasi gerakan yang sudah lewat, oleh karena memori gerakan yang pernah dialami masa lalu diduga tersimpan di vestibuloserebeli. Selain cerebellum, informasi tentang gerakan juga tersimpan di pusat memori prefrontal korteks serebri (Batson, 2009). Integrasi sensorik, motorik dan komponen pengolahan yang terlibat dalam mempertahankan homeostasis bersama

selama tubuh bergerak. Sistem sensorimotor mencakup informasi yang diterima melalui reseptor saraf yang terletak di ligamen, kapsul sendi, tulang rawan dan geometri tulang yang terlibat dalam struktur setiap sendi. Bagian yang bertanggung jawab untuk proprioception umumnya terletak di sendi, tendon, ligamen dan kapsul sendi sementara tekanan reseptor sensitif terletak di fascia dan kulit (Rieman dkk, 2002).

### **Mekanisme Keseimbangan Tubuh**

Menurut Sherwood (2002) mekanisme fisiologi terjadinya keseimbangan dimulai ketika reseptor di mata menerima masukan penglihatan, reseptor di kulit menerima masukan kulit, reseptor di sendi dan otot menerima masukan proprioseptif dan reseptor di kanalis semikularis dan organ otolith (yaitu organ yang mengandung sel rambut dan sel penyangga yang ditutupi oleh suatu membran yang pada permukaannya tertanam kristal-kristal kalsium karbonat atau otolith) menerima masukan vestibular (Brown dkk, 2006).

Seluruh masukan atau input sensoris yang diterima disalurkan ke nukleus vestibularis yang ada di batang otak, kemudian terjadi proses di cerebellum dan dari cerebellum informasi disalurkan kembali ke nukleus vestibularis. Terjadilah output atau keluaran ke neuron motorik otot ekstremitas dan badan berupa pemeliharaan keseimbangan dan postur yang diinginkan. Keluaran ke neuron motorik otot mata eksternal berupa kontrol gerakan mata dan keluaran ke sistem saraf pusat (SSP) berupa persepsi gerakan dan orientasi. Mekanisme tersebut jika berlangsung dengan optimal akan menghasilkan keseimbangan yang optimal (Hanes DAdkk,2006).

Sistem indera yang bekerja secara bersamaan juga berperan menjaga keseimbangan tubuh, jika salah satu sistem mengalami gangguan maka akan terjadi gangguan keseimbangan pada tubuh (inbalance). Sistem indera yang berperan mengatur/mengontrol keseimbangan seperti visual, vestibular dan somatosensoris (Hanes DA dkk, 2006)

#### **1. Sistem Vestibular**

Secara sederhana, sistem vestibular merupakan sebuah sistem yang bertanggungjawab terhadap orientasi tubuh dalam ruang, baik saat kita sedang

duduk, berdiri, tidur dan lain sebagainya. Sistem vestibular berperan penting dalam keseimbangan, gerakan kepala dan gerak bola mata. Sistem vestibular meliputi organ-organ di telinga bagian dalam dan berhubungan dengan sistem visual dan pendengaran untuk merasakan arah dan kecepatan gerakan kepala. Gangguan fungsi vestibular dapat menyebabkan vertigo atau gangguan keseimbangan. Alergi makanan, dehidrasi dan trauma kepala atau leher dapat menyebabkan disfungsi vestibular. Melalui refleks vestibulo-ocular, mereka mengontrol gerak mata terutama ketika melihat obyek yang bergerak. Kemudian pesan diteruskan melalui saraf kranialis VIII ke nukleus vestibular yang berlokasi di batang otak (brain stem). Beberapa stimulus tidak menuju langsung ke nukleus vestibular tetapi ke cerebellum, formatio retikularis, thalamus dan korteks serebri.

Nukleus vestibular menerima masukan (input) dari reseptor labyrinth, formasi (gabungan reticular) dan cerebellum. Hasil dari nukleus vestibular menuju ke motor neuron melalui medula spinalis, terutama ke motor neuron yang menginervasi otot-otot proksimal, kumparan otot pada leher dan otot-otot punggung (otot-otot postural). Sistem vestibular bereaksi sangat cepat sehingga membantu mempertahankan keseimbangan tubuh dengan mengontrol otot-otot postural (Watson dkk, 2008)

## **2. Sistem Visual**

Mata adalah organ penglihatan yang mendeteksi cahaya. Mata melakukan hal sederhana yaitu mengetahui apakah lingkungan sekitarnya terang atau gelap. Mata yang lebih kompleks dipergunakan untuk memberikan pengertian visual. Visual memegang peran penting dalam sistem sensoris. Keseimbangan akan terus berkembang sesuai umur dan mata akan membantu agar tetap fokus pada titik utama untuk mempertahankan keseimbangan serta sebagai monitor tubuh selama melakukan gerak statik atau dinamik. Penglihatan merupakan sumber utama informasi tentang lingkungan dan tempat kita berada, penglihatan memegang peran penting untuk mengidentifikasi dan mengatur jarak gerak sesuai lingkungan tempat kita berada. Penglihatan muncul ketika mata menerima sinar yang berasal dari obyek sesuai jarak pandang (Irfan, 2010). Dengan input visual, maka tubuh manusia dapat beradaptasi terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan sehingga sistem

visual langsung memberikan informasi ke otak, kemudian otak memberikan informasi agar sistem musculoskeletal (otot dan tulang) dapat bekerja secara sinergis untuk mempertahankan keseimbangan tubuh (Prasad dkk, 2011). Dengan informasi visual, maka tubuh dapat menyesuaikan atau bereaksi terhadap perubahan bidang pada lingkungan aktivitas sehingga memberikan kerja otot yang sinergis untuk mempertahankan keseimbangan tubuh (Irfan, 2010).

### **3. Sistem Somatosensori**

Sistem somatosensori adalah sistem sensorik yang beragam yang terdiri dari reseptor dan pusat pengolahan untuk menghasilkan modalitas sensorik seperti sentuhan, temperatur, propioseptif (posisi tubuh) dan nosiseptif (nyeri). Reseptor sensorik menutupi kulit dan epitel, otot rangka, tulang dan sendi, organ dan sistem kardiovaskular. Informasi propioseptif disalurkan ke otak melalui kolumna dorsalis medula spinalis. Sebagian besar masukan (input) propioseptif menuju serebelum, tetapi ada pula yang menuju ke korteks serebri melalui lemniskus medialis dan thalamus. Pada otak, bagian yang berfungsi sebagai pusat pengatur keseimbangan adalah serebelum. Serebelum adalah bagian otak yang seukuran bola kasti dan sangat berlipat serta terletak di bawah lobus oksipitalis korteks dan melekat ke punggung bagian atas bagian otak. Di serebelum ditemukan lebih banyak neuron individual daripada di bagian otak lainnya dan hal ini menunjukkan pentingnya struktur ini. Sistem saraf menggunakan serebelum untuk mengkoordinasikan fungsi pengatur motorik pada tiga tingkatan, sebagai berikut:

#### **1. Vestibuloserebelum.**

Bagian ini pada prinsipnya terdiri dari lobus flokulonodular serebral kecil (yang terletak di bawah serebelum posterior) dan bagian vermis yang berdekatan. Bagian ini menyediakan sirkuit neuron untuk sebagian besar gerakan keseimbangan tubuh.

#### **2. Spinocerebelum.**

Bagian ini sebagian besar terdiri dari vermis serebelum posterior dan anterior ditambah zona intermedia yang berdekatan pada kedua sisi vermis. Bagian ini

terutama merupakan sirkuit untuk mengkoordinasikan gerakan-gerakan bagian distal anggota tubuh, khususnya tangan dan jari.

### 3. Serebroserebelum.

Bagian ini terdiri dari zona lateral besar hemisferium serebeli, di sebelah lateral zona intermedia. Bagian ini sebenarnya menerima semua inputnya dari korteks serebri motorik dan korteks premotorik serta korteks serebri somatosensorik yang berdekatan bagian ini menyalurkan informasi outputnya ke arah atas, kembali ke otak, berfungsi sebagai alat umpan balik bersama dengan seluruh sistem somatosensorik korteks serebri untuk merencanakan gerakan voluntar tubuh dan anggota tubuh yang berurutan, merencanakan semua ini secepat sepersepuluh detik sebelum gerakan terjadi. Hal ini disebut “pembahasan motorik” gerakan yang akan dilakukan.

## **Tes Keseimbangan**

Keseimbangan dapat dibagi menjadi 2 kriteria, yaitu keseimbangan statis dan dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi tubuh dimana Center of Gravity(COG) tidak berubah. Contoh keseimbangan statis saat berdiri dengan satu kaki, menggunakan papan keseimbangan. Keseimbangan dinamis adalah kemampuan untuk mempertahankan posisi tubuh dimana COG selalu berubah, contoh saat berjalan. Terdapat banyak tes untuk menguji keseimbangan baik statis maupun dinamis, salah satu tes tersebut adalah Standing Stork Test(SST). Standing Stork Test atau yang biasa disebut one leg stand (berdiri dengan satu kaki) adalah alat ukur untuk mengetes kemampuan keseimbangan statik atlet saat berdiri satu kaki dengan mata tertutup. Untuk tes keseimbangan fungsional Standing Stork Test umumnya dipakai sebagai gold standart dibandingkan test keseimbangan lainnya pada usia 15-30 tahun seseorang mampu berdiri dengan satu kaki dengan rata-rata tertinggi 26-39 detik. Subjek memulai Standing Stork Test dengan berdiri secara nyaman dengan dua kaki dengan tangan di pinggang dan diinstruksikan untuk mengangkat satu kaki dan meletakkan jari kaki di kaki yang diangkat tersebut pada lutut kaki sebelahnya.

Subjek kemudian diminta untuk mengangkat tumit dan berjinjit jika diperintah. Penghitung waktu dijalankan ketika subjek mulai berjinjit. Penghitung waktu dihentikan jika salah satu atau kedua tangan terlepas dari pinggang, kaki penopang bergeser atau berpindah ke arah manapun, kaki yang tidak menopang terlepas dari lutut kaki penopang, maupun bila tumit kaki penopang menyentuh tanah. Tes ini dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan nilai rata-rata dan meminimalisir terjadinya kesalahan.

### **Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keseimbangan**

#### **1.Usia**

Letak titik berat tubuh berkaitan dengan pertambahan usia. Pada anak-anak letaknya lebih tinggi karena ukuran kepala anak relatif lebih besar dari kakinya yang lebih kecil. Keadaan ini akan berpengaruh pada keseimbangan tubuh, dimana semakin rendah letak titik berat terhadap bidang tumpu akan semakin mantap atau stabil posisi tubuh.

#### **2.Jenis Kelamin**

Meski banyak sumber yang menyatakan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh pada keseimbangan, ada yang harus dipertimbangkan terkait pengaruh jenis kelamin pada keseimbangan. Perbedaan keseimbangan tubuh berdasarkan jenis kelamin antara pria dan wanita disebabkan oleh adanya perbedaan letak titik berat. Pada pria letaknya kira-kira 56% dari tinggi badannya sedangkan pada wanita letaknya kira-kira 55% dari tinggi badannya. Pada wanita letak titik beratnya rendah karena panggul dan paha wanita relatif lebih berat dan tungkainya pendek.

#### **3.Kekuatan Otot**

Kekuatan otot adalah kemampuan otot atau grup otot menghasilkan tegangan dan tenaga selama usaha maksimal baik secara dinamis maupun secara statis. Kekuatan otot dihasilkan oleh kontraksi otot yang maksimal. Otot yang kuat merupakan otot yang dapat berkontraksi dan relaksasi dengan baik, jika otot kuat

maka keseimbangan dan aktivitas sehari-hari dapat berjalan dengan baik seperti berjalan, lari, bekerja ke kantor, dan lain sebagainya.

#### 4. Index Massa Tubuh (IMT)

Indeks massa tubuh merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa. IMT tidak bisa digunakan untuk anak-anak, bayi baru lahir, dan wanita hamil khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Kriteria IMT digunakan standart dari WHO yaitu bagi orang Asia, dengan nilai normal yaitu 18,5-22,9. Berdasarkan hasil penelitian ternyata IMT yang tinggi pada kriteria overweight 23-24.9 Kg/m mempengaruhi tingkat keseimbangan seseorang dan berdasarkan hasil penelitian didapatkan korelasi yang tinggi antara IMT dengan keseimbangan pada usia 20-40 tahun.

#### 5. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah suatu gerakan fisik yang dapat menyebabkan terjadinya kontraksi otot. Aktivitas fisik dapat meningkatkan kebugaran jasmani, koordinasi, kekuatan otot yang berdampak pada perbaikan keseimbangan tubuh.

#### 6. Pusat gravitasi (Center of Gravity-COG)

Pusat gravitasi adalah titik utama pada tubuh yang akan mendistribusikan massa tubuh secara merata. Bila tubuh selalu ditopang oleh titik ini, maka tubuh dalam keadaan seimbang. Titik berat tubuh manusia terletak kira-kira setinggi sepertiga bagian atas tulang sacrum, kalau tubuh dalam posisi berdiri tegak. Semakin rendah atau dekat letak titik berat ini terhadap bidang tumpu akan semakin

mantap atau stabil posisi tubuh. Pada posisi berbaring titik berat tubuh akan rendah, yakni letaknya dekat bidang tumpuan, dibandingkan dalam posisi duduk, berdiri atau melompat ke atas, sehingga posisi tubuh berbaring akan lebih mantap dibandingkan dengan posisi duduk atau berdiri. Derajat stabilitas tubuh dipengaruhi oleh empat faktor yaitu: ketinggian dari titik pusat gravitasi dengan bidang tumpu, ukuran bidang tumpu, lokasi garis gravitasi dengan bidang tumpu, serta berat badan (Bishop dan Hay, 2009).

#### 7. Garis gravitasi (Line of Gravity-LOG)

Garis gravitasi (Line Of Gravity) adalah garis imajiner yang berada vertikal melalui pusat gravitasi. Garis ini adalah garis vertikal yang melalui titik pusat bidang tumpuan. Garis ini sering disebut garis gaya gravitasi. Derajat stabilitas tubuh ditentukan oleh hubungan antara garis gravitasi, pusat gravitasi dengan base of support (bidang tumpu). Semakin dekat letak garis berat ini dengan titik pusat bidang tumpuan, apalagi melaluinya, akan semakin stabil posisi tubuh. Dalam posisi berdiri garis gravitasi tubuh ini akan melalui pusat gravitasi dan juga titik pusat bidang tumpuan, oleh sebab itu posisi berdiri tegak lebih stabil dibandingkan dengan posisi badan yang condong ke depan, belakang atau samping. Letak garis gravitasi berubah-ubah sesuai dengan bergesernya titik berat ke arah depan, belakang atau samping. Bila tubuh bagian atas (kepala dan dada) menjulur ke depan, maka pusat gravitasi tubuh akan berpindah ke depan dan dengan sendirinya garis gravitasi juga akan bergeser ke depan. Oleh sebab itu ada usaha dari tubuh untuk menggeser letak pusat gravitasi dan dengan sendirinya garis gravitasi tubuh akan bergeser ke belakang atau mendekati titik pusat bidang tumpuan, caranya dengan menarik bagian badan lainnya (tungkai atau lengan) ke belakang sehingga terjadi keseimbangan (Irfan, 2010).

#### 8. Bidang tumpu (Base of Support-BOS)

Base of Support (BOS) merupakan bagian dari tubuh yang berhubungan dengan permukaan tumpu. Permukaan tumpu adalah dasar tempat bertumpu atau berpijak tubuh baik di lantai, tanah, balok, kursi, meja, tali atau tempat lainnya. Ketika garis gravitasi tepat berada di bidang tumpu, tubuh dalam

keadaan seimbang. Stabilitas yang baik terbentuk dari luasnya area bidang tumpu. sebab itu ada usaha dari tubuh untuk menggeser letak pusat gravitasi dan dengan sendirinya garis gravitasi tubuh akan bergeser ke belakang atau mendekati titik pusat bidang tumpuan, caranya dengan menarik bagian badan lainnya (tungkai atau lengan) ke belakang sehingga terjadi keseimbangan (Irfan, 2010). Semakin besar bidang tumpu, semakin tinggi stabilitas. Misalnya berdiri dengan kedua kaki tubuh akan lebih stabil dibanding berdiri dengan satu kaki atau saat posisi berbaring tubuh dalam posisi stabil atau mantap dibandingkan dengan posisi duduk atau berdiri. Sebab bidang tumpuhnya selebar pinggul/pantat dan tungkai (bersila) atau sebesar kedua telapak kaki saja. Jika berdiri, jalan atau lari maka bidang tumpunya kecil, hanya seluas telapak kaki. Apalagi bila sedang melompat, dalam posisi melayang jelas tidak ada bidang tumpuan sehingga keseimbangan tubuh akan goyang atau labil. Semakin luas dan dekat bidang tumpu dengan pusat gravitasi, maka stabilitas tubuh makin tinggi (Wen Chang Yi dkk, 2009).

## DAFTAR PUSTAKA

Hapsari, I.I., Puspitawati, I., & Suryaratri, R.D. 2017. *Psikologi Faal*. Bandung: Remaja Rosdakarya

<http://erepo.unud.ac.id/8937/3/43a16618cfc95b00ce30a97201d5318b.pdf>

diunggah pada 21 mei 2018 artikel jurnal ini berisi tentang keseimbangan.

[http://eprints.undip.ac.id/50545/3/GERRY\\_RISANGDIPTYA\\_22010112120007\\_Lap.KTI\\_2016\\_BAB\\_2.pdf](http://eprints.undip.ac.id/50545/3/GERRY_RISANGDIPTYA_22010112120007_Lap.KTI_2016_BAB_2.pdf) diunggah pada 21 mei 2018 artikel jurnal ini berisi

tentang keseimbangan.

<https://www.pusatalatbantudengar.com/blog/hubungan-telinga-dengan-keseimbangan-tubuh-manusia/> diunggah pada 22 mei 2018 artikel ini berisi

tentang keseimbangan

<http://majalah1000guru.net/2011/09/keseimbangan/> diunggah pada 22 mei 2018 artikel ni berisi tentang keseimbangan

<https://www.scribd.com/document/359970437/Mekanisme-Keseimbangan-Tubuh-Pada-Telinga-Dan-Cerebellum> diunggah pada 22 mei 2018 artikel ini

berisi tentang keseimbangan