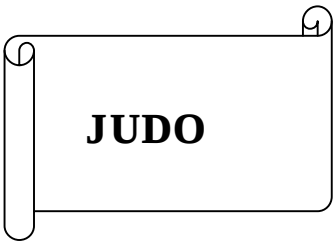
MODUL 4:



Pendahuluan

Judo merupakan cabang olahraga yang ditandai dengan adanya benturan (impact) dan penggunaan kekuatan yang besar. Teknik dasar judo terdiri dari sapuan, kuncian, tetapi yang paling terkenal adalah teknik bantingan. Prinsip dasar olahraga judo adalah menghilangkan keseimbangan lawan dan menggunakan berat badan lawan untuk melawannya (*the best use of energy*), meskipun kadang-kadang tidak memperoleh hasil. Dalam istilah biomekanika, titik berat lawannya harus dipindahkan ke luar bidang tumpuan (*the base of support*) dan menciptakan gaya puntiran (*torque*) yang memadai untuk menyelesaikan bantingannya.

Kebanyakan orang melihat pertandingan judo baik itu di televisi atau langsung di arena pertandingan memperlihatkan keindahan dan kecepatan teknik judo. Apa sebenarnya yang tidak terlihat adalah bahwa teknik yang dipertontonkan tersebut merupakan hasil latihan keras yang dilakukan selama bertahun-tahun. Oleh karenanya teknik yang ditampilkan tidak terjadi begitu saja. Tetapi dilatih secara hati-hati dengan kombinasi gerakan dasar, postur, dan metode pelatihan teknik yang didasarkan pada prinsip-prinsip mekanika gerak

Dalam modul ini akan dibahas 1 (satu) hal, yang terbagi dalam (1) kegiatan belajar, yaitu:

1. Kegiatan Belajar : Analisis Mekanika Judo, yang mencakup:
   - 1.1 Keseimbangan, stabilitas, dan mobilitas
   - 1.2 Torque
   - 1.3 Klasifikasi Teknik
   - 1.4 Rantai Koordinasi Teknik Bantingan
   - 1.6 Analisis Seoi-nage

Setelah selesai mempelajari modul ini diharapkan mahasiswa dapat menjelaskan tentang analisis mekanika nomor sprint

Secara lebih rinci, setelah mempelajari modul ini mahasiswa dapat

1. Menjelaskan fungsi keseimbangan, stabilitas, dan mobilitas dalam judo
2. Menjelaskan torque dalam judo
3. Menjelaskan klasifikasi teknik judo
4. Menjelaskan Rantai Koordinasi Teknik Bantingan dalam judo
5. Memahami analisis Seoi-nage

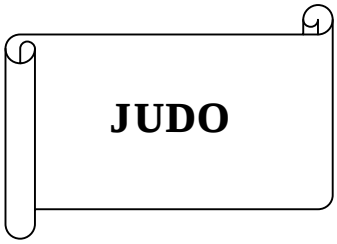
Petunjuk belajar:

Untuk memahami materi modul ini dengan baik, serta mencapai kompetensi yang diharapkan, maka pergunakanlah strategi belajar berikut ini:

1. Bacalah modul ini dengan seksama, tambahkan catatan pinggir, berupa tanda tanya atau garis bawahi konsep yang relevan sesuai dengan pemikiran yang muncul

   Diskusikan dengan teman beberapa konsep yang dianggap relevan
2. Kerjakan tugas dalam kasus, gunakan pengalaman dan wawasan anda terhadap kasus serupa di lingkungan anda
3. Kerjakan tes formatif seoptimal mungkin, dan gunakan rambu-rambu jawaban untuk mengevaluasi apakah jawaban anda sudah memadai
4. Buatlah beberapa catatan kecil hasil diskusi, untuk digunakan dalam pembuatan tugas mata kuliah dan ujian akhir mata kuliah

Kegiatan Belajar:



1. Keseimbangan (Balance)

Hilangnya keseimbangan dalam judo dapat terjadi dalam delapan arah; depan, belakang, kanan, kiri, dan ke arah empat diagonal. Pola-pola penerapan gaya (kekuatan) digunakan untuk menghilangkan keseimbangan (*off-balance*) termasuk dorongan (*push*), tarikan (*pull*), dan dorongan yang disertai dengan lepasan pegangan (*release*), tarikan yang disertai dengan release, dorongan-tarikan (force couple), tarikan-dorongan (*force couple*), dan kombinasi teknik di atas. Kombinasi pasangan gaya dorongan-tarikan dan tarikan-dorongan mengakibatkan rotasi tubuh lawan di sekitar sumbu longitudinalnya.

Terdapat dua sikap siap dalam judo: yaitu sikap alamiah (*shizentai*) dan sikap bertahan (*jigotai*). Pada sikap shizentai, posisi tubuh tegak dengan posisi kaki sedikit lebih lebar dari selebar panggul dan tungkai sedikit ditekuk. Ketika diubah menjadi sikap bertahan, maka pejudo (judoka) merendahkan titik berat badannya dengan memperbesar tekukan lututnya, dan mem[erbesar luas

bidang tumpuannya. Togok dipertahankan tetap menghadap lawan dan berat badan berada di tengan bidang tumpuannya.

Para pejudo saling berhadapan dan berpegangan pada baju (judogi). Baju dipegang dengan kuat pada kerah dan lengan baju dengan kuat oleh jari-jari. Pegangan ini memperbesar ruang gerak yeng lebih besar. Pegangan pada kerah baju ini memudahkan kontrol terhadap bagian tengah tubuh lawan, sedangkan pegangan pada lengan baju memudahkan momen gaya (*moment of force*) untuk diaplikasikan pada togok. Karena judoka harus selalu bersiap untuk saling menyerang, maka gerakan yang dilakukan harus cepat, langkah bergeser dengan fleksi lutut untuk merendahkan titik berat badan. Kedua kaki tidak selalu harus disilangkan atau dilangkahkan secara bersamaan.

Persiapan untuk bantingan (throw) terdiri dari gerakan-gerakan yang dilakukan oleh kedua pejudo, dengan cara mencari timing yang tepat dan posisi yang diperlukan untuk menghilangkan keseimbangan lawan. Misalnya, setelah serangkaian gerakan dan kombinasi dorongan – tarikan, maka salah satu pejudo dapat melakukan dorongan ke arah depan. Pejudo lainnya akan menyesuaikan dan menggunakan gerakan ini dengan tarikan ke arah yang sama, untuk membuat lawannya off-balance.

2. Efek puntiran (torque)

Karena bantingan pejudo merupakan gerak rotasi, maka bantingan tersebut ditentukan oleh adanya efek puntiran (torque). Torque adalah gaya rotasi (*rotational force*). Untuk menghitung efek ini, maka perlu diketahui dua faktor: (1) gaya (kekuatan) yang menyebabkan rotasi, dan (2) lengan tuas (lengan gerak) antara

kekuatan ini dengan poros aksi (*fulcrum*). Kedua faktor tersebut dikalikan untuk menghitung torque. Dalam judo khususnya, setelah lawan berada dalm keadaan tidak seimbang, maka torque disebabkan terutama oleh gaya gravitasi.

3. Klasifikasi teknik judo

Karena terdapat keanekaragaman teknik bantingan, maka para ahli judo dan ahli biomekanika telah bekerja dalam waktu yang lama untuk menentukan suatu cara untuk mengklasifikasi teknik bantingan judo (*nage-waza*). Dr. Jigoro Kano, penemu judo, menciptakan klasifikasi kodokan, dengan beberapa modifikasi masih digunakan selama latihan di dojo. Menurutnya, bantingan dapat dibagi menjadi tiga bagian; (1) menghilangkan keseimbangan awal lawan dengan tangan; (2) menghilangkan keseimbangan akhir; dan (3) pelaksanaan gerak bantingan. Gerakan –gerakan tersebut dalam judo disebut kuzushi, tsukuri, dan kake.

Sacripanti (1987) menyatakan bahwa seluruh teknik bantingan dapat dikategorikan menjadi dua kategori. Kategori pertama menyangkut seluruh teknik dimana pembanting (tori) menciptakan pasangan gaya. Kelas ini termasuk sapuan tungkai. Kategori kedua termasuk penggunaan prinsip-prinsip pertuasan (*leverage*) oleh tori. Hal ini menunjukkan seluruh bantingan yang terjadi sebagai akibat putaran dari tubuh uke (pejudo yang dibanting) melalui poros pivot, seperti tai-otoshi. Metode klasifikasi ini memudahkan para peneliti untuk menggunakan dua prinsip mekanika yang mudah dipahami untuk menganalisis teknik bantingan. Untuk menggambarkan keguanaan sistim ini, maka teknik bantingan seoi-nage (bantingan dengan bahu) akan dianalisis.

4. Prinsip-prinsip dasar seoi-nage

Dengan melihat gambar 1, setelah tarikan ke atas depan, tori miring ke bawah dan berputar di depan uke. Pada saat terjadi kontak, uke telah hilang keseimbangannya dan tori hanya perlu memutar ke arah depan untuk melakukan bantingan.

Gambar 1. Penggunaan gerak linier dan rotasi untuk menempatkan titik berat badan uke pada posisi yang memudahkan pelaksanaan bantingan seoi-nage

Prinsip-prinsip berikut ini sangat penting dalam teknik bantingan:

1. Mempertahankan agar titik berat badan tetap rendah
2. Membuat langkah persiapan pendek untuk mempertahankan equilibrium

3. Bergerak terus-menerus dengan arah berputar
4. Menghilangkan keseimbangan lawan
5. Tarik lawan ke arah dekat badan, dari pada mendorong ke arah lawan
6. Bantingan dilakukan searah dengan gerakan uke, menarik tubuh uke dengan arah melingkar, pertahankan agar kaki dan panggul berada di bawah jalur bantingan

Karena berat uke berpindah ke luar depan bidang tumpuan, maka tarikan gravitasi tepat pada tubuh dapat menyebabkan lawan jatuh. Torque merupakan perkalian antara gaya dengan lengan tuas. Dalam kasus ini, gaya berat uke dan lengan tuas sama besarnya dengan jumlah hilangnya keseimbangan. Semakin besar lengan tuas, maka semakin besar tingkat kehilangan keseimbangannya. Karena tori berputar dan menempatkan uke pada panggulnya (poros tori), maka torque kedua digunakan yang menyebabkan uke berputar terbanting di atas panggul tori. Sekalipun demikian, dalam melakukan bantingan yang baik, perhatian tori terutama diarahkan ke bagian bawah titik berat uke dan melakukan tarikan yang kuat ke arah depan untuk memperpanjang lengan tuas. Kebanyakan kekuatan bantingan didukung oleh gaya gravitasi.

5. Teknik jatuhan (Ukemi)

Seluruh bantingan menyangkut juga teknik jatuhan yang benar. Sekalipun demikian, tepukan tangan di matras sangat unik dalam judo. Meskipun tepukan tangan tidak mengabsorpsi sejumlah besar kekuatan, tetapi aksi ini berguna untuk membantu timing dan menempatkan tubuh pada saat dibanting, khususnya togok. Tujuan pendaratan adalah untuk mengabsorpsi gaya pada saat jatuh yang

mengenai sebagian besar bagian tubuh dan dalam jumlah waktu selama mungkin. Dalam jatuhan yang tidak berguling (flat fall), sangat penting untuk mendarat dengan massa otot yang rileks. Sedangkan dalam jatuhan berguling (rolling fall), maka tubuh agak dibungkukkan untuk menciptakan tahanan yang kecil selama berguling.

6. Prinsip-prinsip Keseimbangan dan aplikasinya dalam Judo

Pada umumnya orang-orang melihat pertandingan judo baik itu langsung di tempat pertandingan maupun melalui televisi memperlihatkan penampilan teknik tinggi yang indah dan disertai dengan kecepatan gerakan yang sangat tinggi. Tetapi ada yang tidak disaksikan yaitu bahwa pertunjukkan tersebut ternyata harus dicapai dengan latihan yang keras dan berulang-ulang selama bertahun-tahun untuk memperoleh teknik yang sempurna. "Judo techniques don't just happen" demikianlah menurut Inokuma dan Sato (1980) dalam bukunya "Best Judo". Jadi teknik judo tidak dilakukan secara kebetulan ! Untuk menguasai berbagai macam teknik perlu latihan kombinasi gerak dasar, sikap siap, dan teknik memegang yang terarah serta tentu saja dengan kerja keras.

Dalam olahraga judo, pejudo menggunakan kombinasi putaran (*rotation*), tarikan (*pulling*), dorongan (*pushing*), dan angkatan (*lifting*) untuk menurunkan tingkat stabilitas lawan, sehingga lawan mudah untuk dibanting atau disapu. Sedangkan lawannya melakukan perlawanan (*counter attack*) dengan cara memiringkan tubuhnya ke arah dorongan dan memiringkan tubuhnya berlawanan arah dengan tarikan. Untuk meningkatkan stabilitas dan memperkuat sikap bertahan sehingga tidak mudah diserang lawan, maka pejudo harus

memperlebar bidang tumpuan kakinya, dan mempertahankan agar proyeksi titik berat badannya (center of gravity) untuk tetap berada di tengah bidang tumpuannya. Untuk mempertahankan stabilitas dan menurunkan stabilitas lawan, maka berlangsung pertarungan gaya rotasi (*torque*) yang diciptakan seorang pejudo melawan gaya rotasi yang diciptakan lawannya. Dorongan, tarikan, dan angkatan digunakan untuk memutar lawan terjadi melalui sumbu yang dibentuk oleh kaki, panggul, dan bahu pejudo. Sedangkan teknik sapuan tungkai merupakan teknik yang digunakan untuk menurunkan bidang tumpuan (*base of support*) lawan. Pentingnya keseimbangan dan stabilitas dikemukakan pula oleh profesor Kudo seperti yang dikutip Suarez (2005) bahwa," . . .to apply technique to your opponent, you must move together within him and push and pull in such away that you force him into a position in which your attack is easy to make and in which he is easily thrown. This is what we call "the preparatory move or in Japanese "the tsukuri".

Selain itu pula, judo merupakan olahraga yang pada dasarnya menggunakan seluruh bagian anggota tubuh, seperti pada teknik bantingan yang melibatkan tungkai, panggul dan tangan. Sehingga tidak saja kekuatan yang diperlukan untuk memperkuat seluruh bagian anggota tubuhnya, tetapi penting juga adalah rantai koordinasi (*co-ordination chain*) yang lebih banyak dikenal sebagai "timing". Aspek-aspek mekanika gerak dari stabilitas dan rantai koordinasi ini akan dijelaskan pada bagian berikut :

A. Prinsip Keseimbangan

Agar dapat diperoleh keseimbangan selama posisi diam, maka proyeksi titik berat badan harus tetap berada di dalam bidang

tumpuan. Kapan saja proyeksi titik berat ini jatuh di luar bidang tumpuan, maka tubuh akan berada dalam keadaan tidak seimbang (*off-balance*) ke arah letak titik tersebut. Untuk memperoleh keseimbangan selama posisi berdiri, maka tubuh harus sedikit dimiringkan ke depan. Akibatnya, maka otot-otot betis akan terasa tegang, sebagai usaha untuk tetap mempertahankan agar proyeksi titik berat badan berada di tengah bidang tumpuan.

Untuk menampilkan keterampilan dalam mempertahankan keseimbangan secara efektif (misalnya, pada teknik tai sabaki, tsugi ashi dan ayumi ashi), maka pejudo harus meningkatkan : (1) kekuatan (strength) yang memadai untuk menahan beban tubuh dalam posisi tertentu, dan (2) kemampuan untuk memindahkan berat badan dengan cepat ke posisi yang benar pada saat yang tepat. Untuk diketahui bahwa unsur kekuatan itu ditentukan oleh tiga faktor : gaya kontraktil dari otot-otot penggerak, kemampuan mengkoordinasikan seluruh otot-otot yang terlibat dalam gerakan, dan rasio mekanis (*mechanical ratio*) dari tuas yang berbeda. Sedangkan kemampuan memindahkan berat badan ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain : persepsi kinestetis dan visual (kesadaran posisi tubuh dan bagian-bagiannya), fungsi keseimbangan pusat pendengaran bagian dalam, koordinasi syaraf otot yang baik, kelincahan, dan fleksibilitas yang memadai.

B. Prinsip Stabilitas

Keseimbangan dan stabilitas merupakan dua istilah yang saling berkaitan, tetapi mempunyai arti yang berbeda. *Keseimbangan (equilibrium / balance) mengimplikasikan koordinasi dan kontrol.* Pejudo yang mempunyai keseimbangan yang baik dapat

mempertahankan keadaan seimbangannya dan menetralisir kekuatan (dorongan / tarikan) yang mengganggu gerakannya. Musuh pejudo ketika mencoba mempertahankan keseimbangannya dapat berasal dari kekuatan luar (external forces), seperti gravitasi, gesekan, atau kekuatan yang diberikan pejudo lawan. Sedangkan *stabilitas berkaitan dengan seberapa besar tahanan yang diciptakan pejudo untuk mengatasi gangguan keseimbangannya.* Semakin stabil pejudo, maka semakin besar tahanan yang diciptakan untuk melawan kekuatan yang diciptakan lawannya.

Berikut ini akan dijelaskan prinsip-prinsip stabilitas :

1. Menurunkan letak titik berat badan

Prinsip : Stabilitas dapat ditingkatkan dengan menurunkan letak titik berat badan.

Contoh : seorang pejudo menurunkan letak titik berat badannya dengan sedikit menekukkan lututnya pada saat lawannya akan melakukan bantingan.

2. Memperbesar luas bidang tumpuan

Prinsip : Stabilitas dapat ditingkatkan dengan memperbesar luas bidang tumpuan

Contoh: dalam sikap bertahan (jigo hontai), baik migi atau hidari, kaki dibuka lebih lebar dari pada sikap shizen hontai dan kedua lutut agak ditekuk, dengan tujuan agar lebih stabil.

3. Proporsi dan ukuran tubuh

prinsip: Semakin berat tubuh, maka akan semakin stabil

Dalam cabang olahraga yang memerlukan stabilitas, maka faktor berat tubuh sangat penting. Distribusi berat tubuh juga berpengaruh terhadap tingkat stabilitas. Jika distribusi berat terkonsentrasi ke bagian atas tubuh, maka akan meningkatkan letak titik berat tubuh, dengan demikian akan merupakan suatu kerugian bagi olahraga yang memerlukan keseimbangan dan stabilitas di posisi tubuh bagian atas tersebut.

Contoh: Seorang judoka yang beratnya 80 kg akan lebih stabil dari pada judoka yang beratnya 55 kg

4. Gesekan

Prinsip: Semakin besar gesekan antara permukaan bidang tumpuan dengan bagian tubuh pada saat kontak, maka akan semakin stabil.

Contoh: penggunaan sepatu baseball, sepakbola, dan lari, semuanya ditujukan untuk meningkatkan stabilitas dengan meningkatkan gesekan. Dalam judo, kemungkinan adalah antara alas kaki yang kering dan berkeringat.

C. Stabilitas melawan Gaya (dorongan / tarikan) dari lawan

Beberapa prinsip stabilitas yang sudah dijelaskan, kurang bisa diterapkan ketika arah gaya yang harus diatasi sudah diketahui.

1. Memindahkan titik berat badan ke arah gaya

Prinsip: Jika sebuah gaya diketahui akan mengganggu keseimbangan atlet, dan atlet ingin mempertahankan keseimbangannya, maka titik beratnya harus ditempatkan di sisi bidang tumpuan yang terdekat dengan arah datangnya gaya tersebut. Atlet akan stabil dengan kondisi ini, karena titik beratnya akan dipindahkan dengan jarak maksimum sebelum ke luar dari bidang tumpuannya. Efek dari gaya

yang datang ini selanjutnya dapat dihilangkan dengan menciptakan momentum (tenaga) yang arahnya berlawanan dengan arah gaya tersebut. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini:

Gambar 2. Posisi kaki harus ditempatkan ke arah dimana stabilitas diperlukan (Dalam judo: ayumi ashi, tsugi ashi, dan tai sabaki)

Contoh: seorang pejudo biasanya menempatkan titik beratnya ke arah sisi depan bidang tumpuan untuk menahan dorongan ke belakang yang dilakukan lawannya. Pejudo harus memastikan untuk tidak menempatkan berat badannya ke depan secara berlebihan, karena lawannya akan menariknya (off-balance) ke arah depan.

2. Menurunkan tingkat stabilitas lawan

Prinsip: tingkat keseimbangan seorang atlet dapat diubah paling mudah dengan mendorong atau menariknya mendekati sisi bidang tumpuannya atau ke arah bagian tumpuan yang terdekat.

Contoh: dalam judo, seorang lawan dapat diubah keseimbangannya paling mudah jika didorong atau ditarik tegak lurus dengan garis yang menghubungkan kedua kakinya.

3. Gerakan-gerakan yang tidak memerlukan stabilitas

Prinsip: Dalam beberapa sikap siap, tidak diperlukan stabilitas pada arah tertentu. Semakin pendek jarak titik berat badan yang harus dipindahkan menjauhi bidang tumpuannya, maka semakin cepat tubuh dapat digerakkan pada arah tersebut.

Contoh: seorang pejudo akan memiringkan tubuhnya ke depan untuk memudahkan pemindahan titik berat badannya ke depan ketika akan mendorong lawannya dengan cepat.

D. Keseimbangan dan Stabilitas ketika bergerak (Mobilitas)

Prinsip-prinsip keseimbangan yang berlaku ketika bergerak pada dasarnya sama dengan prinsip keseimbangan yang berlaku dalam keadaan diam. Perbedaan yang penting adalah; (1) bidang tumpuannya bergerak secara konstan, (2) bidang tumpuannya seluas salah satu kaki penumpu, dan (3) penghentian gerak (*recovery movement*) harus cepat dan tepat ketika tubuh dalam keadaan bergerak. Mobilitas sangat diperlukan dalam judo, seperti yang dijelaskan Suarez (2005) bahwa," mobility is the ultimate tool". Berikut ini penjelasan prinsip-prinsip mobilitas :

1. Meningkatkan Stabilitas ketika bergerak

Prinsip: Stabilitas dapat diperoleh ketika sedang bergerak dengan cara menurunkan titik berat badan dan memperbesar bidang tumpuannya.

Contoh: seorang pejudo akan lebih stabil jika membuka lebar kedua kakinya dan menurunkan letak titik berat badannya dengan cara menekukkan kedua lututnya.

2. Kontrol Momentum

Prinsip: Untuk berhenti dengan cepat atau mengubah arah ketika bergerak cepat, maka atlet harus melebarkan bidang tumpuan, menurunkan titik berat badan, dan memperlambat gerakan untuk mengontrol momentumnya.

Contoh: Seorang pejudo yang sedang ditarik atau didorong dengan kuat ke depan atau belakang oleh lawannya, akan lebih mampu untuk mengontrol momentum dan mengubah arahnya dengan cepat bilamana kedua tungkainya dibuka lebar dan tubuhnya direndahkan. Jika tidak mengikuti prinsip ini, maka kemungkinan besar akan kehilangan keseimbangannya.

E. Rantai Koordinasi (co-ordination chain)

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa olahraga judo melibatkan penggunaan seluruh bagian anggota tubuh mulai dari tungkai, panggul, bahu, lengan, dan tangan. Seperti yang dijelaskan Suarez (2005) bahwa," the elements of judo technique are coordinated and consecutive corporal segments of movement". Begitu pula Inokuma dan Sato (1980:23) menjelaskan bahwa,". . . Within nagewaza are tachiwaza (*throwing techniques involving the hand, hip,*

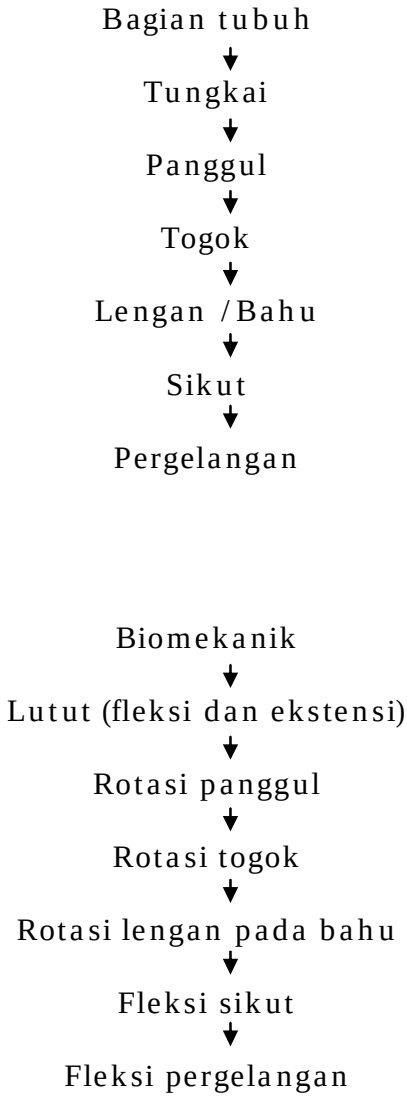
or leg) and sutemiwaza (in which you throw the opponent as you fall to the mat yourself). Kemudian pada bagian lain dijelaskan pula bahwa," Judo is sport that uses practically *every part of your body*. . ." Rantai koordinasi (*co-ordination chain*) dari bagian anggota tubuh ini lebih dominan digunakan pada teknik bantingan (nagewaza). Seperti pada teknik Tai Otoshi yang melibatkan tangan, panggul, dan tungkai secara bersama-sama untuk menghilangkan keseimbangan lawan serta melakukan gerakan membanting. Begitu juga Ippon Seoinage, Morote Seoi Nage, atau yang termasuk pada kategori Koshiwaza (bantingan dengan panggul) seperti O-Goshi, Tsurikomi Goshi, Sode tsurikomi Goshi dan lain-lain.

Istilah-istilah seperti "timing" seringkali digunakan para pelatih. Tetapi apa sebenarnya yang dimaksud dengan istilah tersebut dan bagaimana pelatih mengajarkan pada pejudo untuk memperbaiki kualitas tekniknya ? Jawabannya terdapat pada apa yang disebut dengan prinsip " rantai koordinasi tubuh".

Rantai koordinasi menyangkut "segmen-segmen tubuh (bagian anggota tubuh) beraksi sebagai suatu sistem hubungan berantai (chain link) dimana kekuatan yang diciptakan oleh satu hubungan atau bagian tubuh, ditransfer ke dan untuk keberhasilan bagian tubuh lainnya. (istilah bagian anggota tubuh seterusnya diganti dengan istilah segmen).

Koordinasi yang optimum (timing) dari segmen tubuh akan memudahkan tingkat efisiensi transfer kecepatan melalui tubuh, yang bergerak dari satu segmen ke segmen lainnya. Kecepatan segmen tubuh sebelumnya ditambahkan ke segmen tubuh berikutnya, yang menambahkan kecepatannya masing-masing terhadap kecepatan keseluruhan. Proses transfer ini berlangsung

sampai bagian rangkaian akhir ketika bagian lengan (tangan atau sikut) mempercepatnya dengan seluruh kecepatan tambahan akhir (*summated speed*) ke arah tubuh lawan untuk melakukan bantingan. Selanjutnya digambarkan rangkaian segmen-segmen tubuh sebagai berikut :



Gambar 3. Rangkaian segmen-segmen tubuh yang terlibat dalam bantingan

Dalam gambar berikutnya, bisa dilihat bagaimana kecepatan seluruh segmen tubuh bertambah secara bersamaan menurut tingkatan tangga (*effect staircase*) untuk membantu mengembangkan kecepatan akhir lengan pada saat melakukan bantingan.

Gambar 4. Staircase effect

Fungsi- fungsi dari bagian anggota tubuh dan kekuatan yang diciptakannya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Rantai koordinasi sering disebut juga sebagai sistem hubungan (*link system*) yang merupakan landasan bagi pencapaian teknik yang optimum, bilamana bekerja secara efisien maka akan: (a)

memaksimalkan power, (b) meningkatkan kontrol, (c) memperlambat kelelahan, (d) mencegah cedera.

Dalam menganalisis efisiensi penggunaan rantai koordinasi ini, maka pelatih harus memperhatikan bahwa :

- Gerakan harus dimulai dari segmen bawah ke atas
- Gerakan harus dilakukan dari segmen yang besar dan terus ke segmen yang kecil
- Gerakan tidak boleh terputus dan harus progresif

F. Permasalahan dalam Rantai Koordinasi

Ada 4 alasan mengapa sebuah bantingan tidak menghasilkan cukup power, kurang kontrol atau menyebabkan seorang pejudo cedera karena persoalan dalam rantai koordinasi. Permasalahan-permasalahan tersebut meliputi:

1. Salah satu segmen tidak digunakan (dihilangkan)

Jika segmen tertentu tidak digunakan, maka power bantingan akan berkurang dan kemungkinannya akan mengakibatkan cedera. Misalnya segmen panggul tidak digunakan.

2. Permasalahan timing

Timing dari pada segmen tidak terangkai dengan baik. Segmen bergerak terlalu cepat atau terlalu lambat. Akibatnya adalah hilangnya power dan kontrol dan menyebabkan kemungkinan cedera.

3. Penggunaan segmen yang kurang efisien

Ketika seluruh bagian tubuh digunakan tetapi tidak cukup efisien, maka akibatkan power akan berkurang.

4. Penggunaan bagian anggota tubuh yang tidak diperlukan

Menggunakan lebih banyak bagian anggota tubuh dari pada yang diperlukan akan mengakibatkan hilangnya kontrol bantingan.

Pada teknik Ippon Seoi Nage misalnya, pergelangan tangan digunakan pada akhir gerakan.

G. Analisis Teknik Judo dengan bantuan Video dan Komputer (Computer- assisted video System)

Pada pembahasan terakhir ini, kiranya perlu dipaparkan penggunaan video dan komputer sebagai alat canggih yang banyak digunakan oleh negara-negara yang mempunyai prestasi olahraga tingkat dunia seperti Jepang, China, Amerika dan beberapa negara Eropah. Pemaparan ini akan memberikan gambaran bagaimana proses analisis dilakukan dengan sistematis dan akurat bila dibandingkan dengan analisis yang hanya menggunakan pengamatan mata saja (naked eye)

Banyak atlet pada saat proses latihan, tidak menggunakan teknik seperti apa yang dilakukan pada saat pertandingan. Oleh karena itu, dianjurkan para pelatih dan atletnya untuk melakukan analisis teknik selama pertandingan dengan menggunakan video (2 Dimensi / 2 D), dengan tujuan untuk memperkaya teknik yang kemudian akan digunakan sebagai alat untuk meningkatkan efektivitas dan realitas program latihan. Kelebihan video terletak pada kemampuannya untuk memperlihatkan film secara berulang-lulang (*replay*) dan memperlambat gerakan yang begitu cepat (*slow-motion*) dan sukar diamati dengan kemampuan mata telanjang. Kemampuannya untuk menghentikan gerakan pada fase tertentu dan memperlambat gerakan yang begitu cepat akan sangat membantu untuk meningkatkan kekuatan pengamatan pelatih da atletnya. Oleh karena itulah mengapa analisis video slow-motion tidak harus terbatas pada gerakan yang sangat cepat saja, termasuk juga

olahraga judo. Pelatih yang sedang berusaha untuk membuat keputusan tentang perbaikan teknik dapat menggunakan slow-motion video replay untuk memverifikasi persepsi tertentu dari analisis gerakan dari film secara lambat.

Teknologi yang lebih canggih lagi adalah menggunakan video yang dibantu dengan komputer (*computer-assisted video system*) yang disebut analisis 3 Dimensi (3 D). Data yang dihasilkan tidak saja hanya tampilan gambar rangkaian gerak, tetapi juga secara kuantitatif. Misalnya, data kecepatan bantingan, kecepatan anguler panggul, arah perpindahan kaki pejudo pada saat mobilitas, perubahan titik berat badan, dan lain-lainnya. Pengambilan film bisa dilakukan dari berbagai arah, misalnya depan, belakang, samping, dan atas, sehingga alat ini memberikan data yang lebih akurat bila dibanding dengan analisis 2D.

Berikut ini gambar hasil penelitian dengan menggunakan komputer 3 Dimensi.

Gambar 6. Analisis 3 dimensi kekuatan dorongan tungkai pejudo selama melakukan bantingan

Gambar 7. Gambar lidi (stick picture) analisis perubahan titik berat badan tori dan uke selama melakukan bantingan. Apa yang bisa diamati dari sequence form tersebut?

Rangkuman

Hilangnya keseimbangan dalam judo dapat terjadi dalam delapan arah; depan, belakang, kanan, kiri, dan ke arah empat diagonal. Pola-pola penerapan gaya (kekuatan) digunakan untuk menghilangkan keseimbangan (*off-balance*) termasuk dorongan (*push*), tarikan (*pull*), dan dorongan yang disertai dengan lepasan pegangan (*release*), tarikan yang disertai dengan release, dorongan-tarikan (force couple), tarikan-dorongan (*force couple*), dan kombinasi teknik di atas. Kombinasi pasangan gaya dorongan-tarikan dan tarikan-dorongan mengakibatkan rotasi tubuh lawan di sekitar sumbu longitudinalnya.

Karena bantingan pejudo merupakan gerak rotasi, maka bantingan tersebut ditentukan oleh adanya efek puntiran (torque). Torque adalah gaya rotasi (*rotational force*). Untuk menghitung efek ini, maka perlu diketahui dua faktor: (1) gaya (kekuatan) yang menyebabkan rotasi, dan (2) lengan tuas (lengan gerak) antara kekuatan ini dengan poros aksi (*fulcrum*). Kedua faktor tersebut dikalikan untuk menghitung torque. Dalam judo khususnya, setelah lawan berada dalm keadaan tidak seimbang, maka torque disebabkan terutama oleh gaya gravitasi.

Koordinasi yang optimum (timing) dari segmen tubuh akan memudahkan tingkat efisiensi transfer kecepatan melalui tubuh, yang bergerak dari satu segmen ke segmen lainnya. Kecepatan segmen tubuh sebelumnya ditambahkan ke segmen tubuh berikutnya, yang menambahkan kecepatannya masing-masing terhadap kecepatan keseluruhan.

Latihan Kegiatan Belajar :

Petunjuk: Coba anda kerjakan latihan soal di bawah ini dengan singkat dan jelas

1. Coba anda jelaskan tentang teknik dasar judo?
2. Coba anda jelaskan keseimbangan dan stabilitas dalam judo?
3. Sebelum pelaksanaan bantingan, apa yang diperlukan pejudo?
4. Apakah akibatnya kalau saah satu segmen tidak diikutsertakan terlibat dalam aksi hubungan berantai?

Tes Formatif 1.

Untuk mengetahui tinggi rendahnya kemampuan pemahaman anda terhadap materi yang telah dipelajari dalam modul ini, anda diminta untuk mengerjakan soal-soal di bawah ini dengan mengikuti petunjuk yang diberikan.

Petunjuk: Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberikan tanda silang (X) pada salah satu huruf (A, B, C, atau D) yang menurut anda jawaban benar !

1) Teknik judo yang paling dikenal adalah
   a. Sapuan
   b. Tarikan
   c. Bantingan
   d. Sapuan-tarikan

2) Kombinasi dorongan-tarikan, angkatan, sapuan, semuanya ditujukan untuk
   a. Menghilangkan keseimbangan lawan

b. Off-balance
c. Memindahkan letak titik berat badan ke luar bidang tumpuan
d. Benar semua

3) Pada sikap jigotai, kedua lutut harus agak ditekuk, tujuanya adalah
a. Meningkatkan keseimbangan
b. Menurunkan jarak vertikal titik berat badan
c. Meningkatkan jarak horisontal
d. Benar semua

4) Efek puntiran yang diciptakan tori terhadap uke pada saat akan membanting disebut
a. Torque
b. Moment arm
c. Force arm
d. Benar semua

5) Untuk menghitung torque, maka perlu diketahui
a. Besarnya kekuatan yang menyebabkan rotasi
b. Lengan tuas
c. Force arm dan resistance arm
d. Benar semua

6) Kekuatan eksternal yang membantu keberhasilan bantingan
a. Gaya gravitasi
b. Gaya lawan
c. Puntiran

d. Benar semua

7) Istilah menghilangkan keseimbangan awal
   a. Kuzushi
   b. Tsukuri
   c. Kake
   d. Tidak ada yang benar

8) Istilah menghilangkan keseimbangan akhir
   a. Kuzushi
   b. Tsukuri
   c. Kake
   d. Tidak ada yang benar

9) Istilah pelaksanaan bantingan
   a. Kuzushi
   b. Tsukuri
   c. Kake
   d. Tidak ada yang benar

10) Prinsip-prinsip berikut sangat penting dalam teknik bantingan
   a. Pertahankan agar titik berat badan tetap rendah
   b. Langkah persiapan pendek untuk mempertahankan equilibrium
   c. Hilangkan keseimbangan lawan
   d. Benar semua

Cocokkanlah jawaban anda dengan kunci jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir modul ini. Hitunglah jawaban anda yang benar, kemudian gunakan rumus di bawah ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi kegiatan belajar 1.

Rumus:

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban anda yang benar}}{10} \times 100\%$$

Tingkat penguasaan yang anda capai:
90%-100% = Baik sekali
80%-89% = Baik
70%-79% = Cukup
<70% = Kurang
Bila anda telah mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, anda dapat meneruskan dengan Kegiatan Belajar berikutnya. Tetapi bila tingkat penguasaan anda masih di bawah 80%, maka anda harus mengulangi Kegiatan Belajar 1 tersebut terutama bagian yang belum anda kuasai.

Kunci Jawaban Latihan Kegiatan Belajar :

1. Sapuan, angkatan, tarikan, dorongan, kuncian, dan bantingan
2. Keseimbangan digunakan untuk mempertahan agar pejudo tetap dalam keadaan equilibrium, sedangkan stabilitas digunakan untuk melawan gangguan dari lawan yang mengancam tingkat keseimbangannya
3. Kuzushi, dan tsukuri
4. Maka hasil bantingan tidak akan efisien

Kunci jawaban Tes Formatif Kegiatan Belajar :

1.c 2.d 3.a 4.a 5.d 6.a 7. a 8.b 9. c 10.d

KEPUSTAKAAN

1. Adrian, J.M. Cooper, J.M. (1995). *Biomechanics of Human Movement.* Second edition. WCB McGraw-Hill

2. Carr, G. (1997). *Mechanics of Sport. A Practitioner's Guide*. Human Kinetics
3. Inokuma, I. Sato, N. (1980). *Best Judo*. Kodansha International. Tokyo

4. Jensen, C.R et al (1983). *Applied kinesiology & Biomechanics*. McGraw-Hill

5. Lavon, G. (1998). *Variables Affecting Judo Performance*.

6. Suarez, J.L (2005). *Throwing Technique Structural Analysis*. The Basic Teaching Methodology. Cuba

7. Knudson, D.V. Morrison, C.S (1997). *Qualitative Analysis of Human Movement*. Human Kinetics