

## MODUL 5:



### Pendahuluan

Tujuan dari permainan golf adalah memindahkan bola dari satu tempat (posisi) ke tempat lainnya dengan jumlah pukulan yang sedikit mungkin. Posisi awal bola berada di tee, dan posisi akhir yang diinginkan adalah bola masuk ke lubang dengan jarak yang sudah ditentukan.

Perpindahan (*displacement*) bola biasanya ditentukan oleh pukulan, atau rangkaian pukulan dimana bola melayang di udara dan kemudian memantul dan mengelinding. Dengan pengecualian putting, maka jarak tempuh bola selama melayang di udara paling menentukan dari proporsi perpindahan yang dicapai bila dibandingkan dengan pantulan dan rolling bola

Golf merupakan permainan yang menggunakan stik (club) dimana penggunaan panjang-pendeknya club ditentukan oleh jarak pukulan ke arah sasaran (green). Jenis pukulan golf merupakan pola pukulan yang dilakukan dari bagian bawah lengan (*underarm striking pattern*) yang sama dengan gerak melempar (throwing), dengan modifikasi dari aksi lengan. Pola gerak memukul ini disebut *reversed underarm pattern*, karena untuk pegolf dengan tangan kanan, lengan kiri mengarahkan kekuatan dan ayunan ke bawah lengan kiri dengan

posisi abduksi dan bukan aduksi. Jenis keterampilan ini berbeda dengan pola underarm lainnya dimana kedua lengan aktif bergerak

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

1. Kegiatan Belajar : Analisis Mekanika Golf, yang mencakup:
  - 1.1 Backswing
  - 1.2 Moment arm
  - 1.3 Swing time
  - 1.4 Kecepatan Bola
  - 1.5 Kecepatan ayunan
  - 1.6 Putting

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 Fase-fase dalam golf stroke
2. Menjelaskan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap waktu ayunan, kecepatan bola, dan kecepatan ayunan
3. Menjelaskan teknik putting dengan baik

**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 bawah 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

Gambar 1. Rangkaian gerakan ayunan golf two-arm underarm pattern

Meskipun lengan kanan memberikan kontribusi terhadap kekuatan, tetapi lengan kanan ini digunakan terutama untuk memperkuat pegangan dengan club. Broer dan Houtz (1967) telah mengklasifikasikan keterampilan ini sebagai *sidearm pattern*. Sekalipun demikian, dalam pembahasan ini diklasifikasikan sebagai underarm pattern dengan dasar pada gerakan lengan kiri dari posisi

horizontal di atas atau setinggi bahu pada ketinggian backswing ke arah bawah sampai paralel dengan sumbu tolok pada saat impact. Broer dan Houtz menyatakan bahwa terdapat aktivitas dari otot-otot lengan kiri yang lebih besar yang mendukung pernyataan bahwa aksi lengan ini memberikan kontribusi banyak kekuatan, dari pada yang dilakukan lengan kanan. Konsep ini masih merupakan perdebatan.

### **1. Backswing**

Pada ketinggian backswing, aksi panggul diputar hampir 90 derajat dan rotasi tulang belakang telah memutar tolok bagian atas. Pada saat terjadi perpindahan berat badan ke kaki kiri, medial rotasi panggul kiri memutar bagian ini sejajar dengan arah pukulan bola. Pada pegolf yang terampil, rotasi panggul dimulai sebelum bahu dan pergelangan tangan menyelesaikan gerakannya ke belakang. Karena panggul bergerak ke depan, maka menyebabkan kedua lengan bergerak ke bawah. Aksi pada bahu dimulai pada waktu lengan mencapai posisi horizontal; aksi pada pergelangan tangan diperlama sampai lengan mendekati posisi vertikal.

### **2. Lengan momen (moment arm)**

Panjang lengan momen dari tuas panggul dan tulang belakang harus diukur dari gambar yang diambil dengan kamera yang ditempatkan segaris dengan arah pukulan bola. Lengan momen seperti pada gambar 2

Gambar 2. Panjang lengan momen pada sikap stance diukur tegak lurus sebagai jarak tegak lurus dari sumbu rotasi spinal sampai titik berat bola, b (pitching wedge), c (driver), d (5-iron)

Ditentukan oleh panjang club dan lengan pegolf dan besarnya fleksi tulang belakang, maka panjangnya lengan momen untuk aksi panggul adalah 0,9 - 1,2 m. Faktor-faktor ini mempengaruhi lengan momen untuk aksi tulang belakang, yang lebih besar dari lengan momen untuk panggul. Kecepatan anguler pada panggul dan tulang belakang lebih kecil dari pada kecepatan anguler pada bahu. Kontribusi linier dari aksi persendian adalah 70% dari pergelangan tangan, 20% bahu, dan 5% panggul dan tulang belakang.

Karena akurasi begitu penting dalam golf, Cochran dan Stobbs (1968) menyatakan bahwa pola gerakannya harus sederhana mungkin. Tuas yang penting adalah tuas yang beraksi pada sendi bahu dan pergelangan tangan. Perbedaan antara pegolf yang

terampil dengan yang kurang terampil terdapat pada kesederhanaan aksi dan kemampuannya untuk menciptakan power pada otot-otot yang terlibat.

### **3. Club yang berbeda – aksi tuas yang sama**

Ayunan penuh dengan menggunakan berbagai club mempunyai aksi tuas yang sama dan proporsi kontribusi linier yang sama terhadap kecepatan club head pada saat impact. Perbandingan antara ayunan penuh yang menggunakan driver dan 7-iron yang dihasilkan oleh pegolf wanita (handicap 4,5,7,9, dan 12) diteliti Brennan (1968) dan menyatakan bahwa aksi segmen tubuh yang sama digunakan pada kedua ayunan. Meskipun besarnya rotasi panggul pada saat backswing tidak berbeda, untuk driver panggul berputar 7,2 derajat lebih besar pada saat impact dari pada putaran panggul dengan menggunakan 7-iron. Panjang club mempengaruhi panjang seluruh lengan momen dan juga jalur dari clubhead

Karena club diperpendek, maka jalurnya menjadi semakin pendek. Film yang diambil dari pegolf Bobby Jones dengan menggunakan 2-iron dan wood, menunjukkan kecepatan 40,23 dan 43,28 m/detik pada saat impact. Jarak yang lebih pendek dari club yang tidak panjang dihasilkan dari kecepatan linier tuas yang lebih rendah, dan sudut proyeksi yang lebih tinggi.

Aksi tuas pada gerak memukul (striking activity) tidak dapat dievaluasi dengan membandingkan penjumlahan kecepatan linier tuas dengan kecepatan proyektil (bola). Dalam gerak melempar (throwing), ujung distal tiap tuas merupakan titik berat dari benda yang diproyeksikan. Karena dari tiap tuas bergerak, maka titik beratnya juga berubah, dan pada saat lepas kecepatannya sama dengan kecepatan yang dikontribusikan dari tuas. Dalam gerak

memukul, proyektil dipindahkan oleh tuas tubuh hanya selama waktu kontak yang singkat.

#### **4. Waktu ayunan (swing time)**

Dengan menggunakan film, Broer dan Houtz (1967) mengukur ayunan para pegolf wanita. Hasilnya menunjukkan bahwa waktu ayunan rata-rata untuk 5-iron adalah 1,41 detik, 9-iron 1,34 detik. Ayunan ke bawah (downswing) besarnya tiga kali kecepatan backswing. Pukulan dari tee yang dibuat oleh pegolf wanita terampil yang diukur dengan stopwatch adalah 0,64 dan 0,85 detik. Para pegolf wanita yang mempunyai pukulan jauh, menggunakan ayunan yang lebih panjang karena ketinggiannya serta ruang gerak yang lebih luas. Ayunan pegolf laki-laki yang terampil berkisar 0,77 detik, ayunan ke bawah dua kali lebih cepat dari backswing. Film dari Bobby Jones menunjukkan bahwa ayunan backswingnya yang diselesaikan dengan 70 frame (gambar) dan downswingnya 30 frame. Ayunan downswingnya dua sepertiga kali lebih cepat dari ayunan backswingnya.

#### **5. Kecepatan bola (velocity of ball)**

Kecepatan bola golf lebih tinggi dari pada kecepatan clubhead pada saat impact. Cochran dan Stobbs (1968) melaporkan bahwa pegolf dunia mempunyai kecepatan club 272,2 m/det. Kecepatan ini sama dengan 160,9 kmph (100 mph). Kecepatan bola selanjutnya adalah 362 m/det. Perbedaan antara kecepatan bola golf dengan club diakibatkan oleh massa bola yang lebih kecil. Fakta menunjukkan bahwa bola menjadi rata permukaannya pada saat impact, dan selama waktu 0,0005 detik kontak dengan bola elastik yang lepas dari club. Waktu kontak hampir sama untuk seluruh pukulan, bahkan untuk putting, selalu kurang dari 1 ms.

## **6. Kecepatan ayunan (speed of swing)**

Ayunan pegolf yang terampil begitu cepat dimana analisis gerak secara detail hanya dapat dilakukan dengan alat-alat yang canggih. Cochran dan Stobbs (1968) menemukan bahwa waktu dari awalan ayunan sampai impact adalah 0,23 detik. Waktu downswing lebih dari dua setengah kali dari waktu backswing.

Ilustrasi komputer pada gambar 3 memberikan petunjuk untuk melihat pola, perubahan dalam kecepatan, dan orientasi ruangan.

Gambar 3. Grafik komputer memperlihatkan ilustrasi dari tiga bidang dari jalur club pegolf yang terampil

## **7. Dinamika ground reaction force**

Cooper dkk (1974) menggunakan force platform untuk meneliti ayunan golf. Kesimpulannya menunjukkan :

- a. Proyeksi dari titik berat badan (line of gravity) terletak di tengah antara kedua kaki pada permulaan downswing. Ini menunjukkan bahwa kekuatan dari tiap kaki adalah sama
- b. Perpindahan berat badan 75% terjadi pada kaki depan dan 25% pada kaki belakang pada saat impact.
- c. Setelah impact, terjadi perpindahan berkelanjutan ke arah kaki depan dengan sebagian besar club
- d. Setelah posisi impact, pegolf yang menggunakan club dengan nomor yang lebih tinggi, mempunyai distribusi kekuatan diantara kedua kaki 75% pada kaki depan dan 25% pada kaki kiri
- e. Terjadi beberapa perubahan pada distribusi kekuatan pada akhir gerak lanjutan, dimana perpindahannya hampir 80% pada kaki depan dengan club yang lebih pendek dan 70% dengan club driver
- f. Kekuatan vertikal total yang dihasilkan dari downswing tepat sebelum impact adalah dari 133% dari berat tubuh sampai 150% dengan club driver
- g. Kekuatan vertikal total menurun untuk seluruh club pada saat impact
- h. Kekuatan total yang digunakan pada arah vertikal berkurang sampai 80% dari berat tubuh total, yang menunjukkan bahwa gaya sentrifugal (center fleeing) club telah menarik tubuh ke atas (gambar 4)

Gambar 4. Gaya vertikal total selama tiga ayunan yang diukur dengan Foot force plate

## **8. Putting**

Beberapa pegolf menyatakan bahwa 50% permainannya ditentukan oleh keterampilan putting-nya. Kebanyakan para ahli yang meneliti aksi putting memberikan petunjuk keberhasilan putting sebagai berikut:

- a. Tetap diam pada bola, hanya kedua lengan, pergelangan tangan, tangan yang bergerak pada saat memukul bola
- b. Pertahankan agar kepala tidak bergerak, karena aksi kepala ke atas akan memindahkan titik berat badan yang menyebabkan terjadinya perubahan jalur gerak lengan

- c. Pertahankan agar distribusi berat badan berada pada kedua kaki agar tumpuan kuat dan mencegah goyangan
- d. Gerakan menarik ke arah belakang jangan terlalu jauh dari tanah dan dilakukan dengan perlahan (lembut). Adanya gerakan lain dari tubuh atau kedua lengan pegolf akan mempengaruhi aksi memukul
- e. Pertahankan bagian samping kiri tubuh agar kokoh (pegolf tangan kanan) dengan menguatkan tangan dan pergelangannya. Aksi ini dilakukan bersamaan dengan percepatan clubhead terhadap bola, dianggap sebagai bentuk putting yang efektif. Clubhead harus kontak dengan bola dengan tepat. Beberapa pegolf meraya yakin bahwa bola golf harus dipukul dengan cukup kuat agar bola sampai ke lubang. Walaupun tidak berhasil, maka bola harus melewati lubang tidak lebih dari 15-20 inci. Hal ini berarti bahwa perlu kecepatan yang cukup diberikan pada bola agar sampai di lubang (hole). Pengaruh-pengaruh lain yang harus dipertimbangkan adalah pola kepadatan rumput pada green, bekas telapak sepatu, kaki, angin, dan embun pada green.

## **9. Ulasan umum tambahan**

Ulasan mekanika tambahan untuk penampilan dalam golf termasuk:

- a. Kedua tangan ditempatkan di depan bola pada posisi address. Posisi ini memudahkan clubhead kontak tepat dengan bola pada saat downswing
- b. Terlalu banyak gerakan pergelangan tangan kurang baik. Power pegolf berasal dari sejumlah aksi pergelangan tangan. Jika terlalu banyak digunakan, maka akan mengakibatkan

*duck hook* (clubhead menutup sebelum kontak) atau *draw* (clubhead ditutup selama kontak)

- c. Lengan bawah kanan bergerak dengan lengan bawah kiri selama gerakan lanjutan secara bersamaan untuk memudahkan kedua lengan lurus sepenuhnya
- d. Jika grip terlalu longgar pada saat akhir backswing, maka gaya sentrifugal akan memutar club pada tangan, yang mengakibatkan clubhead tidak akan kontak dengan bola pada *sweet spot* bola.
- e. Jari-jari yang digunakan pada grip adalah jari tengah dan jari manis. Sekalipun demikian, jari-jari tangan seluruhnya sampai posisi tertentu merasakan kontaknya dengan club. Aspek kinestetik dan taktik dari grip sangat penting dalam membuat irama ayunan dengan club.

## Rangkuman

Tujuan dari permainan golf adalah memindahkan bola dari satu tempat (posisi) ke tempat lainnya dengan jumlah pukulan yang sedikit mungkin. Posisi awal bola berada di tee, dan posisi akhir yang diinginkan adalah bola masuk ke lubang dengan jarak yang sudah ditentukan.

Perpindahan (*displacement*) bola biasanya ditentukan oleh pukulan, atau rangkaian pukulan dimana bola melayang di udara dan kemudian memantul dan mengelinding. Dengan pengecualian putting, maka jarak tempuh bola selama melayang di udara paling menentukan dari proporsi perpindahan yang dicapai bila dibandingkan dengan pantulan dan rolling bola

Karena akurasi begitu penting dalam golf, Cochran dan Stobbs (1968) menyatakan bahwa pola gerakannya harus sederhana mungkin. Tuas yang penting adalah tuas yang beraksi pada sendi bahu dan pergelangan tangan. Perbedaan antara pegolf yang terampil dengan yang kurang terampil terdapat pada kesederhanaan aksi dan kemampuannya untuk menciptakan power pada otot-otot yang terlibat.

Perbedaan antara kecepatan bola golf dengan club diakibatkan oleh massa bola yang lebih kecil. Fakta menunjukkan bahwa bola menjadi rata permukaannya pada saat impact, dan selama waktu 0,0005 detik kontak dengan bola elastik yang lepas dari club. Waktu kontak hampir sama untuk seluruh pukulan, bahkan untuk putting, selalu kurang dari 1 ms.

### **Latihan Kegiatan Belajar :**

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

1. Mengapa club didisain dengan panjang yang berbeda?
2. Coba anda jelaskan struktur club driver dan pitching wedge?
3. Mengapa aksi pergelangan tangan begitu penting pada saat impact?
4. Mengapa kecepatan bola lebih tinggi dari pada kecepatan club head pada saat impact?

### **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) Pola pukulan golf termasuk pada jenis
  - a. Underarm striking pattern
  - b. Sidearm striking pattern
  - c. Overarm striking pattern
  - d. Benar semua
  
- 2) Perpindahan berat badan ke kaki kanan pada saat backswing dan kembali ke kaki kiri pada saat forwardswing, tujuannya adalah:
  - a. Meningkatkan luas rotasi panggul
  - b. Meningkatkan impuls

- c. Mempermudah ayunan
  - d. Benar semua
- 3) Pada pegolf terampil, rotasi panggul dimulai
- a. Setelah forwardswing
  - b. Sebelum bahu dan pergelangan tangan menyelesaikan gerakannya ke belakang
  - c. Sebelum backswing
  - d. Benar semua
- 4) Istilah yang tepat untuk lengan momen adalah
- a. Moment arm
  - b. Resistance arm
  - c. Force arm
  - d. Benar semua
- 5) Karena akurasi begitu penting dalam golf, maka
- a. Gerakannya harus cepat
  - b. Gerakannya harus sederhana mungkin
  - c. Gerakannya harus kompleks
  - d. Benar semua
- 6) Club driver dibuat panjang dan berat, tujuannya yaitu
- a. Meningkatkan momentum anguler
  - b. Meningkatkan momen inersia
  - c. Meningkatkan jari-jari ayunan
  - d. Benar semua
- 7) Pernyataan yang benar adalah

- a. Kecepatan downswing lebih tinggi dari backswing
  - b. Kecepatan downswing lebih rendah dari backswing
  - c. Kecepatan downswing sama dengan kecepatan backswing
  - d. tidak ada yang benar
- 8) Kecepatan bola golf lebih tinggi dari pada kecepatan clubhead pada saat impact, perbedaannya disebabkan . . .
- a. Massa bola yang lebih kecil
  - b. Kecepatan angular clubhead kurang
  - c. Kecepatan linier clubhead tinggi
  - d. Benar semua
- 9) Pada permulaan downswing, proyeksi titik berat badan ada di tengah kedua kaki, ini berarti bahwa . . .
- a. Kekuatan dari tiap kaki sama
  - b. Seimbang
  - c. Belum tentu stabil
  - d. Benar semua
- 10) Jika grip terlalu longgar pada akhir backswing, maka akan mengakibatkan clubhead tidak mengenai sweet spot club, karena
- a. Pengaruh gaya sentrifugal yang memutar club pada tangan
  - b. Pengaruh gaya sentripetal yang memutar club pada tangan
  - c. Pengaruh kedua gaya tersebut
  - 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. Club didisain dengan panjang yang berbeda ditujukan untuk membuat penyesuaian dengan kebutuhan jarak pukulan yang diinginkan
2. Club driver didisain lebih berat dan panjang ditujukan untuk menghasilkan jarak pukulan yang lebih jauh, sedangkan pitching wedge didisain pendek dan permukaan clubhead yang miring didisain untuk menghasilkan pukulan jarak pendek

3. Menggunakan pergelangan tangan ditujukan untuk menghasilkan percepatan akhir tepat sebelum impact dengan bola
4. Perbedaan kecepatan disebabkan karena massa bola yang lebih kecil

Kunci jawaban Tes Formatif Kegiatan Belajar :

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