

BAB II

HUBUNGAN ANTARA KEKUATAN OTOT LENGAN DAN PANJANG TUNGKAI DENGAN KEMAMPUAN *SMASH* DALAM PERMAINAN BULUTANGKIS

A. Permainan Bulutangkis

1. Sejarah

Olahraga yang dimainkan dengan *cock* dan raket, kemungkinan berkembang di Mesir Kuno sekitar 2000 tahun yang lalu tetapi juga disebut-sebut di India dan Republik Rakyat Cina.

Nenek moyang terdinya diperkirakan ialah sebuah permainan Tionghoa, Jianzi yang melibatkan penggunaan kok tetapi tanpa raket. Alih-alih, objeknya dimanipulasi dengan kaki. Objek/misi permainan ini adalah untuk menjaga kok agar tidak menyentuh tanah selama mungkin tanpa menggunakan tangan.

Di Inggris sejak zaman pertengahan permainan anak-anak yang disebut *Battledores* dan *Shuttlecocks* sangat populer. Anak-anak pada waktu itu biasanya akan memakai dayung/tongkat (*Battledores*) dan bersiasat bersama untuk menjaga kok tetap di udara dan mencegahnya dari menyentuh tanah. Ini cukup populer untuk menjadi nuansa harian di jalan-jalan London pada tahun 1854 ketika majalah *Punch* mempublikasikan kartun untuk ini.

Penduduk Inggris membawa permainan ini ke Jepang, Republik Rakyat Cina, dan Siam (sekarang Thailand) selagi permainan anak-anak di wilayah setempat mereka.

Olahraga kompetitif bulutangkis diciptakan oleh petugas Tentara Britania di Pune, India pada abad ke 19 saat mereka menambah jaring dan memainkannya secara bersaing. Oleh sebab kota Pune dikenal sebelumnya sebagai Poona, permainan tersebut juga dikenal sebagai Poona pada masa itu.

Para tentara membawa permainan itu kembali ke Inggris pada tahun 1850-an. Olahraga ini mendapatkan namanya yang sekarang pada 1860 dalam sebuah pamflet oleh Issac Spratt, seorang penyalur mainan Inggris, berjudul “*Badminton Battledore – a new game*” (Bateledore bulutangkis – sebuah permainan baru). Ini melukiskan permainan tersebut dimainkan di Gedung Bandminton (*Bandminton House*), estate *Duke of Beaufor’s* di Gloucestershire, Inggris.

Rancangan peraturan yang pertama ditulis oleh Klub Badminton Bath pada tahun 1877. Asosiasi bulutangkis dibentuk pada tahun 1893 dan kejuaraan International pertamanya berunjuk gigi pertama kali pada tahun 1899 dengan Kejuaraan *All England*.

Pada tahun 1933 di Jakarta sudah ada perkumpulan badminton yang populer, bernama “Bataviase Badminton Bond” di singkat BBB. Selanjutnya, berdiri pula satu perkumpulan lagi yang bernama “Bataviase Badminton League”. Kedua perkumpulan ini akhirnya bersatu dengan nama “Bataviase Badminton Unie” disingkat BBU.

Pada tanggal 4-6 Mei 1951, para tokoh bulutangkis Indonesia menyelenggarakan kongres di Bandung. Karena mereka sepakat untuk

membentuk badan Bulutangkis tingkat Nasional, maka pada tanggal 5 Mei 1951 dibentuklah organisasi bulutangkis nasional dengan nama “PBSI” (Persatuan Bulutangkis Seluruh Indonesia). Sebagai ketua PBSI pertama adalah H.R Rochdi Partaatmaja dan dua wakil ketua yaitu Sudirman dan Tri Tjondrokusumo. Pada tahun 1953, PBSI secara resmi menjadi calon untuk menjadi anggota IBF. Ini merupakan langkah awal masuk ke dunia International merealisasi ambisi untuk memboyong Piala Thomas yang merupakan kejuaraan Dunia Beregu Putra dan Piala Uber untuk Beregu Putri.

2. Pengertian Bulutangkis

Bulutangkis atau badminton adalah suatu olahraga raket yang dimainkan oleh dua orang (untuk tunggal) atau dua pasang (untuk ganda) yang berlawanan. Mirip dengan tenis, bulutangkis dimainkan dengan permainan di satu sisi bertujuan memukul bola permainan (*kok* atau *shuttlecock*) melewati garis net jatuh di bidang permainan lawan yang sudah ditentukan. Dia juga harus mencoba mencegah lawannya melakukan hal tersebut kepadanya.

Meurut (Asepta Yoga Pratama,2008) ada lima partai yang dipertandingkan dalam pertandingan bulutangkis, adapun partai tersebut sebagai berikut:

- a. Tunggal Putra (dimana yang dipertandingkan hanya satu orang putra saja)

- b. Tunggal Putri (dimana yang dipertandingkan hanya satu orang putri saja)
- c. Ganda Putra (dimana yang dipertandingkan hanya dua orang putra saja)
- d. Ganda Putri (dimana yang dipertandingkan hanya dua orang putra saja)
- e. Ganda Campura (dimana yang dipertandingkan hanya satu orang putra dan satu orang putri)

Sejak 1 Februari 2006, seluruh partai memakai sistem “pemenang dua dari tiga set” (*best of three*) yang ditandai dilantai sebagaimana diperlihatkan di diagram. Tujuan permainan adalah untuk memukul sebuah kok menggunakan raket, melompati jaring ke wilayah di seputar batasan/arrah tertanda sebelum permainan pasangan lawan memukul balik.

B. Fasilitas dalam Permainan Bulutangkis

1. Lapangan

Lapangan harus berbentuk empat persegi panjang yang berukuran panjang 13,40 m dan mempunyai lebar 6,10 m seperti pada gambar, garis-garis yang ada mempunyai ketebalan 40 mm dan harus berwarna kontras terhadap warna lapangan. Warna yang disarankan untuk garis adalah putih atau kuning. Permukaan lapangan yang terbuat dari beton atau bahan sintetik yang keras sangat tidak dianjurkan karena dapat mengakibatkan cedera pada pemain.

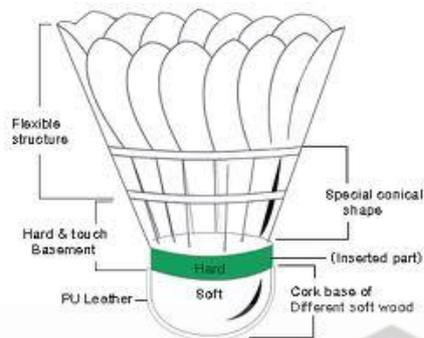


Gambar 2.3 Net (Jaring) bulutangkis
Sumber : Kaskus.co.id

3. *Shuttlecock* (bola)

Shuttlecock yang di Indonesia lazimnya disebut *cock*, biasanya terbuat dari bulu angsa buatan pabrik, umumnya sudah memiliki standar yang ditentukan IBF. Berat *cock* sekitar 5,67 gram. Bulu angsa yang menancap di gabus yang dibungkus kulit berwarna putih berjumlah 14-16 buah. Bulunya harus berukuran 64-74 mm dari ujung atas sampai ke bagian yang rata pada gabus. Garis tengah atau diameter bagian atas *shuttlecock* 5456 mm dan diikat dua kali agar tidak mudah lepas.

Jenis inilah yang selalu dipakai untuk kejuaraan resmi. Di luar Negeri banyak pula digunakan *cock* dari karet, baik untuk gabus maupun bulunya. Bentuk, ukuran, dan besarnya harus sama dengan *cock* yang terbuat dari bulu angsa, namun umumnya *cock* plastik hanya dipakai untuk latihan saja. *Cock* yang bagus adalah kalau dipukul dengan raket dengan tangan di bawah pinggang meluncur dengan lurus, tanpa gerakan ke arah kirir atau kanan saat mengudara.



Gambar 2.4 Shuttlecock (bola) bulutangkis

Sumber : Ridwanfr.multiply.com

4. Raket

Panjang raket berukuran 67,95 cm. Kepala raket mempunyai panjang 29,21 cm, lebarnya 22,86 cm, dan beratnya kurang lebih 150 gram

Pegangan raket tidak mempunyai ukuran tertentu, tetapi disesuaikan dengan keinginan orang yang menggunakannya.



Gambar 2.5 Raket bulutangkis

Sumber : Indonetwork.co.id

5. Senar

Jenis senar memiliki ciri-ciri yang berbeda. Kebanyakan senar berketebalan 21 ukuran dan diuntai dengan ketegangan 18 sampai 30+ lb.

Kesukaan pribadi sang pemain memainkan peran yang kuat dalam seleksi senar. Bahan senar terdiri dari: 1) terbuat dari nilon, 2) terbuat dari usus, dan 3) terbuat dari bahan sintesis



Gambar 2.6 Senar bulutangkis
Sumber : Prasso.wordpress.com

6. Pakaian

Pakaian yang diperbolehkan adalah pakaian olahraga dengan *T-shirt* tangan pendek dan celana pendek berwarna putih. Apabila menggunakan variasi warna, maka sebagian warna dasar harus tetap putih, warna putih ini harus dominan. Apabila ingin mencantumkan nama klub atau sponsornya, maka ada ketentuan lain. Sedangkan untuk sepatu, yang digunakan tidak ada ketentuan tetapi hendaknya digunakan sepatu ringan yang terbuat dari karet sebagai alasnya. Karena permainan bulutangkis adalah permainan cepat dan memerlukan kemampuan stamina yang baik, maka hendaknya pakaian pun diperhatikan.



Gambar 2.7 Pakaian bulutangkis
Sumber : Indonetwork.co.id

7. Sepatu

Sepatu untuk permainan bulutangkis membutuhkan sol karet untuk cengkraman yang baik, dinding sisi bertulang agar tahan lama selama tarik-menarik, teknologi penyebarang goncangan untuk melompat.



Gambar 2.8 Sepatu Dalam Permainan Bulutangkis
Sumber : Aristima.blogspot.com

C. Teknik Dasar Permainan Bulutangkis

Untuk dapat bermain buluangkis dengan baik, terlebih dahulu kita harus memahami bagaimana cara bermain bulutangkis dan menguasai beberapa teknik atau keterampilan dalam permainan ini.

Teknik dasar keterampilan bulutangkis yang harus dikuasai oleh seorang pemain bulutangkis antara lain: cara memegang raket, gerak kaki (*foot work*), service, teknik pukulan, dan teknik memukul *shuttlecock* (*smash*).

1. Cara Memegang Raket

Cara memegang raket tidak begitu sukar, karena raket bulutangkis relatif ringan, dan dalam kehidupan sehari-hari keterampilan memegang seperti itu sering kita lakukan. Teknik memegang raket yang baik adalah teknik memegang raket yang dapat digunakan untuk menerima dan mengembalikan *cock* dengan mudah.

Menurut Marta Dinata (2004:8) ada beberapa cara memegang raket diantaranya:

a. Cara Amerika

Gagang raket dipegang dengan bagian tangan antara ibu jari dan telunjuk menempel pada bagian raket yang gepeng.

b. Cara Inggris

Raket dipegang dengan bagian ibu jari menempel pada bagian tangkai yang gepeng dan telunjuk berada pada bagian sempit.

c. Cara *Shakehand*

Cara pegangan ini sering pula dinamakan *forehand grip*, karena dengan pegangan ini sangat mudah dilakukan pukulan *forehand*. Walaupun demikian, dengan pegangan ini juga dapat dilakukan pukulan *backhand* dengan cara relatif mudah.

d. Cara Campuran

Cara pegangan campuran dari ketiga bentuk pegangan tadi. Dilakukan dengan cara mengubah-ubah posisi jari telunjuk dan ibu jari disesuaikan dengan arah dan jenis pukulan yang dilakukan.

2. Gerak Kaki (*Foot Work*)

Gerakan kaki biasanya disebut *footwork* atau kerja kaki. Menurut Marta Dinata (2004:12) *foot work* adalah gerak-gerakan langkah yang mengatur badan untuk menempatkan posisi badan agar memudahkan pemain dalam melakukan gerakan memukul *cock* sesuai dengan posisinya. Prinsip *foot work* bagi pemain yang menggunakan pegangan kanan adalah kaki kanan selalu di ujung akhir atau setiap melakukan langkah selalu diakhiri dengan kaki kanan.

Dalam permainan bulutangkis, kaki berfungsi sebagai penyangga tubuh untuk menempatkan badan dalam posisi yang memungkinkan dalam melakukan gerakan pukulan yang efektif.

3. Service

Pukulan service merupakan pukulan yang sangat menentukan dalam awal perolehan angka/nilai, karena pemain yang melakukan service dengan baik dapat mengendalikan jalannya permainan, mislanya sebagai strategi awal

serangan. Dalam permainan bulutangkis ada dua macam service, yaitu service panjang, service pendek dan flick service.

a. Service panjang

Pelaksanaan service panjang biasanya dilakukan dengan cara *forehand service* tinggi sering digunakan dalam permainan tunggal, latihan service tinggi sering diabaikan oleh pemain maupun pelatih, padahal service tinggi yang baik juga menentukan akhir dari permainan. Prinsip pada service panjang adalah melambung tinggi dan jatuhnya dibidang belakang lapangan lawan, sedekat mungkin dengan garis belakang.

b. Service Pendek

Service pendek dapat dilakukan dengan cara *forehand* dan *backhand*. Selain itu service pendek tidak memerlukan tenaga yang besar (kontraksi otot yang kuat) maka teknik latihan yang tepat adalah diulang-ulang dengan frekuensi yang banyak.

c. *Flick Service*

Flick service adalah service yang dilakukan seperti service pendek. Namun, ketika hampir menyentuh *cock*, secara tiba-tiba pergelangan tangan dilecutkan sehingga laju *cock* menjadi kencang dan melambung ke bagian belakang daerah service. Jenis service ini sering digunakan dalam permainan ganda.

4. Pukulan Depan dan Belakang (*Forehand dan Backhand*)

a. Pukulan Depan (*Forehand*)

Pukulan *Forehand* adalah pukulan dasar dalam permainan, dimana pukulan ini termasuk dalam pukulan yang sederhana. Selain untuk mengembalikan bola dari lawan pukulan ini dapat juga digunakan untuk melakukan pukulan smash.

b. Pukulan Belakang (*backhand*)

Pukulan *Backhand* adalah jenis pukulan yang sulit dilakukan, walau oleh pemain profesional sekalipun, dan seyogianya memang harus dihindari memukul dengan *backhand* kecuali terpaksa, untuk memukul yang baik, diperlukan *timing*, posisi kaki dan badan pada saat memukul, dan kekuatan lecutan pergelangan tangan, dan perubahan posisi *grip*, ada dua metode, dgn ibu jari sejajar grip atau pada sisi lebar grip

D. *Smash*

Menurut PB PBSI (2003:30) pukulan smash adalah pukulan *over head* yang mengandalkan kekuatan dan kecepatan lengan serta lecutan pergelangan tangan agar bola meluncur tajam menukik. Pukulan smash adalah bentuk keras yang sering digunakan dalam menyerang pada permainan bulutangkis.

Smash dapat juga dilakukan dengan meloncat (*jump smash*). Dalam *smash jumping* membutuhkan tenaga yang besar. Selain itu juga perlu koordinasi yang baik antara anggota badan yang terlibat. Pada saat kelelahan seorang pemain tentu akan sulit untuk melakukan pukulan smash ini.

Adapun teknik-teknik melakukan smash dalam permainan bulutangkis adalah sebagai berikut:

- a. Bergerak cepat untuk mengambil posisi yang tepat
- b. Perhatikan pegangan raket
- c. Sikap badan lentur, kedua lutut dibengkokkan dan gunakan tenaga pergelangan tangan pada saat memukul *cock*
- d. Perkenaan raket dan *cock* diatas kepala dengan cara meluruskan pergelangan untuk menjangkau *cock* setinggi mungkin dan gunakan tenaga pergelangan tangan untuk memukul *cock*
- e. Akhir rangkaian gerakan pukl itu dengan gerak lanjut ayunan raket yang sempurna kedepan badan (Marta Dinata, 2004:16)

Dari penjelasan di atas maka, dalam pukulan *smash* agar dapat optimal harus dibarengi dengan kecepatan pukulan hal ini dimaksudkan agar efisiensi akurasi pukulan lebih maksimal. Kecepatan akurasi pukulan lengan harus dioptimalkan dengan baik.

Dalam praktek permainan, pukulan *smash* dilakukan dalam sikap diam/berdiri atau sambil loncat (*King Smash*). Oleh karena itu pukulan *smash* dapat berbentuk.

- a. Pukulan *smash* penuh
- b. Pukulan *smash* potong
- c. Pukulan *smash* *banckhand*
- d. Pukulan *smash* melingkar atas kepala

Dari teknik-teknik di atas, adapun teknik-teknik smash dalam permainan bulutangkis dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Smash Penuh

Yaitu teknik pukulan smash tersebut secara bertahap setiap permainan harus menguasainya dengan sempurna. Manfaat sangat besar untuk meningkatkan kulaitas permainan. Ada beberapa cara latihan dasar smash dalam permainan bulutangkis sebagai berikut:

1. Umpan *cock* yang mengarah ke jauh atas.
2. Saat *cock* masih diudara, lakukan *hitting position* agar posisi jatuhnya *cock* pas dengan posisi badan.
3. Posisi badan miring ke kanan (jika pegang raket kanan) dan posisi pegangan raket sudah di atas bahu. Tangan kiri diangkat sebagai radar atau mengukur arah jatuhnya *cock* nanti.
4. Saat memukul tangan kiri di sedikit diluruskan hingga dada anda terbuka. Ayunkan raket anda dengan gerakan bahu terlebih dahulu kemudian diikuti siku lalu tangan dan terakhir raket.
5. Memukullah dengan tenaga *full* dan saat posisi *cock* setinggi mungkin.
6. Setelah memukul, jangan tahan ayunan tangan anda. Biarkan tangan mengayun sempurna sampai kebawah pinggang.
7. Lakukanlah berulang-ulang sampai anda benar-benar menguasainya.

Hal yang perlu diperhatikan dalam pukulan smash ini adalah:

- 1) Biasakan bergerak cepat untuk mengambil posisi pukulan yang tepat.
- 2) Perhatikan pegangan raket
- 3) Sikap badan harus tetap lentur, kedua lutut dibengkokkan dan tetap berkonsentrasi pada *cock*
- 4) Perkenaan raket dan *cock* diatas kepala dengan cara meluruskan lengan untuk menjangkau kok itu setinggi mungkin mungkin dan pergunakan tenaga pergelangan tangan pada saat memukul *cock*
- 5) Akhiri rangkaian gerakan pukul itu dengan gerak lanjut ayunan raket yang sempurna ke depan badan. (Aseptia Yoga Permana, 2008:16)

Smash penuh ini dilakukan dengan daun raket seluruhnya. *Smash* ini memiliki kekuatan penuh, namun biasanya *Shuttlecock* kurang terarah. *Smash* ini sebaiknya dilakukan sepanjang garis atau tertuju penuh pada badan lawan.

Smash penuh dilakukan sekuat tenaga dan diusahakan dapat mematikan lawan guna mencari poin yang maksimal. Teknik melakukan gerakan *smash* penuh kuat dan sulit untuk dijangkau lawan sebagai berikut:

- 1) Kontak poin harus tinggi dan juga berada di depan badan si pemain.
- 2) Pada saat memukul *cock*, pergelangan tangan memukul dengan cepat kearah bawah dan ke arah dalam, kepala raket mengenai kok langsung pada posisi tegak lurus terhadap kok.
- 3) Saat memukul kok, kita harus mempercepat pergelangan tangan dan pemakaian tenaga mesti fokus, jari-jari memegang grip dengan cukup ketat untuk menambah ledakan dan mempercepat laju kepala raket.

b. *Smash* Potong

Adalah pukulan yang dilakukan seperti *smash*. Perbedaannya pada posisi raket perkenaan dengan *cock*. *Cock* dipukul dengan dorongan dan sentuhan yang halus. Pukulan potong yang baik adalah apabila jatuhnya bola dekat dengan net dan tidak melewati garis ganda, (Aseptia Yoga Permana, 2008:17).

Karakteristik pukulan potong ini adalah *cock* senantiasa jatuh dekat jaring di daerah lapangan lawan. Oleh karena itu harus mampu melakukan pukulan yang sempurna dengan berbagai sikap dan posisi badan dari sudut-sudut lapangan permainan. Faktor pegangan raket, gerak kaki yang cepat, posisi badan dan proses perpindahan berat badan yang harmonis pada saat memukul merupakan faktor penentu keberhasilan pukulan ini.

Sikap persiapan awal dan gerak memukul tidak berbeda dengan pukulan smash. Dalam pelaksanaan pukulan potong ini, adalah menempatkan *cock* pada sudut-sudut lapangan sedekat mungkin dengan net, dengan variasi gerak tipu badan dan raket sebelum perkenaan raket dan *cock*, yang menyebabkan lawan lambat mengantisipasi dan bereaksi atas datangan *cock* secara mendadak.

Hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan smash potong adalah:

- 1) Gunakan pegangan *forehand* (depan). Pegangan raket dan posisi di samping bahu.
- 2) Posisi badan menyamping dengan arah net, posisi kaki kanan berada dibelakang kaki kiri. Pada saat memukul bola harus terjadi perpindahan beban badan dari kaki kanan ke kaki kiri.
- 3) Posisi badan harus selalu diupayakan berada dibelakang bola.
- 4) Pada saat perkenaan bola (*cock*), tangan harus lurus menjangkau *cock* dan dorong dengan sentuhan halus.
- 5) Untuk arah *forehand* (depan) lawan, pukulan bagian lengkungan bola sebelah kanan dan lengkungan kiri bola untuk tujuan *backhand* (belakang).
- 6) Posisi akhir raket mengikuti arah bola. Biasanya bergerak cepat mengambil posisi pukul yang tepat dibelakang *cock*.
- 7) Perhatikan gerak langkah dan keseimbangan badan pada saat dan setelah memukul *cock*.
- 8) *Cock* harus dipukul dengan sikap lengan lurus dan hanya menggunakan tenaga kecil
- 9) Pukulan potong ini dilakukan dengan gerak halus dan gerak tipu.

c. Smash Backhand

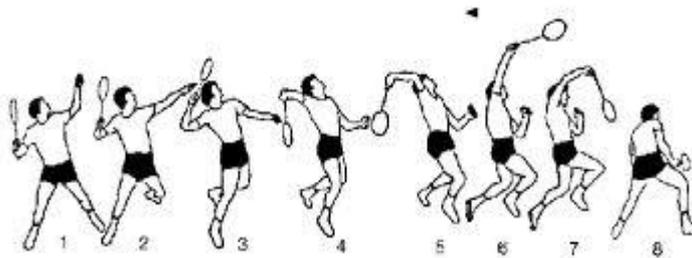
Gerakan dalam pelaksanaan *backhand* smash persis sama dengan gerakan pada pelaksanaan pukulan *backhand clear* dan *backhand drop*. Perbedaannya hanyalah pada saat bersentuhan *shuttlecock* dengan raket, kepala raket harus menghadap kebawah dan *shuttlecock* meluncur ke arah bawah. Karena dalam melancarkan smash backhand pemain tidak dapat memukul sekeras seperti *smash forehand*. Maka digunakan pukulan hanya bila berada di depan pertengahan lapangan.

Keunggulan dari pukulan smash backhand ini adalah dapat digunakan sebagai pukulan yang mengejutkan. Pukulan ini lebih sering digunakan dalam permainan tunggal atau ganda campuran dari pada dalam permainan ganda putra atau ganda putri. Alasannya, pemain dapat mengarahkan ke daerah tak terjaga.

Dalam pukulan *smash backhand* kecepatan layang dari *shuttlecock* tidak begitu penting dibandingkan dengan kecepatan gerak smash itu sendiri.

d. Smash Melingkar di Atas Kepala

Dilakukan dengan cara memutar lengan, melingkar melewati belakang atas kepala ke arah *backhand*. *Cock* yang melambung disebelah kiri, oleh pemain penerima dipukul dengan pukulan *backhand*. Untuk mempercepat tempo permainan dan mempermudah dalam mengatur dan mengendalikan serangan, pemain melakukan alternatif lain, yaitu dengan cara *forehand* tetapi gerakan memukul itu melingkar, melewati belakang atas kepala.



Gambar 2.1 Rangkaian gerak smash bulutangkis
Sumber : *Badmintondobless.hubpage.com*

E. Analisis Gerak Dalam Melakukan *Smash* Bulutangkis

1. Otot Lengan

Otot lengan yang berkontraksi ketika melakukan gerakan smash adalah otot lengan atas yang terbagi menjadi dua, yang dimuka sebagai otot ketul (*musculus flexor*) dan yang di belakang sebagai otot kedang (*musculus extensor*). Otot ketul diantaranya sebagai berikut:

- a. *Musculus biceps brachii* (otot ketul lengan berkepala dua)
- b. *Musculus branchialis* (otot lengan dalam)

Otot yang terentang ini menggerakkan lengan yaitu gerakan-gerakan sebagai berikut:

- a. *Abductif* (lengan menjauhi bahu)
- b. *Abducte* (lengan mendekati bahu)
- c. *Anteflexi* (lengan menekuk ke muka)
- d. *Retroflexi* (lengan menekuk kebelakang)
- e. *Endorotasi* (lengan memutar ke kanan)
- f. *Exorotasi* (lengan memutar ke kiri)

Sedangkan otot kedang adalah *Musculus triceps brachii* (otot kedang lengan berkepala tiga). Otot ini menggerakkan siku dan sendi bahu lengan atas.

Sedangkan otot lengan bagian bawah sebagian besar insertinya melekat pada telapak tangan dan jari-jari tangan. Dibedakan otot ketul yang terletak dimuka dan otot kedang yang terletak dibelakang. Otot ketul menggerakkan sendi bahu, sendi-sendi tangan dan sendi-sendi jari tangan serta menyilang tulang hasta dan tulang pengumpil. Otot-otot kedang menyebabkan gerakan pada sendi siku, jari-jari tangan serta merata hentakan tangan. (Kaswari,2005:63)

Untuk tulang yang ada di bagian lengan terdiri dari :

- a. *Os. Humerus* (tulang lengan atas)
- b. *Os. Radius* (tulang pengumpil)
- c. *Os. Ulna* (tulang hasta)
- d. *Os. Carphus* (tulang pergelangan tangan) yang terdiri dari 8 tulang, yaitu :
 - a) *Os. Naviculare* (tulang bentuk kapal)
 - b) *Os. Lunatum* (tulang bentuk bulan)
 - c) *Os. Triquetrum* (tulang bentuk segitiga)
 - d) *Os. Multangulum Majus* (tulang segi banyak besar)
 - e) *Os. Multangulum Minus* (tulang segi banyak kecil)
 - f) *Os. Capiatum* (tulang kepala)
 - g) *Os. Humatum* (tulang berkait)
 - h) *Os. Fisiforme* (tulang bentuk kacang)

e. *Os. Metacarpus* (tulang tapak tangan) yang terdiri dari 5 tulang yaitu:

a) *Metacarpale I*

b) *Metacarpale II*

c) *Metacarpale III*

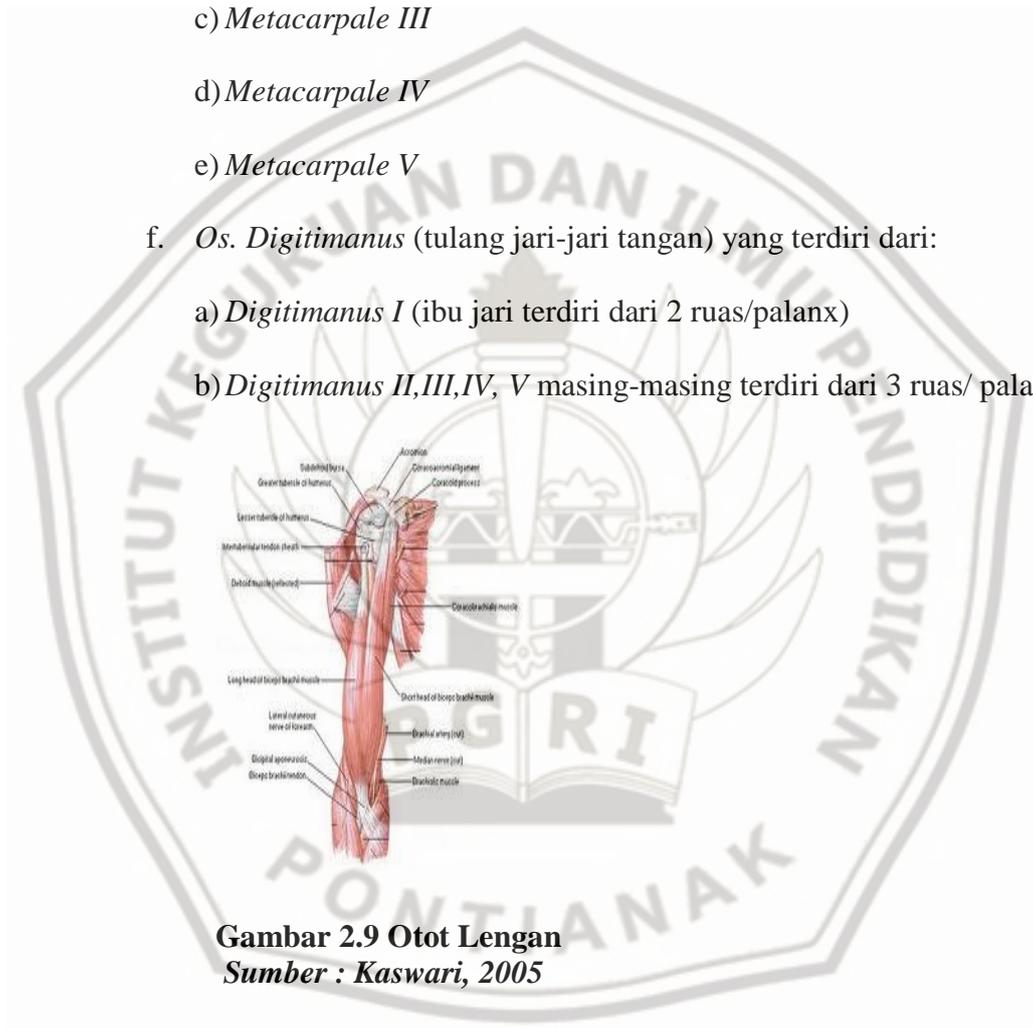
d) *Metacarpale IV*

e) *Metacarpale V*

f. *Os. Digitimanus* (tulang jari-jari tangan) yang terdiri dari:

a) *Digitimanus I* (ibu jari terdiri dari 2 ruas/palanx)

b) *Digitimanus II,III,IV, V* masing-masing terdiri dari 3 ruas/ palanx



2. Panjang Tungkai

Tungkai yang dimaksud dalam penelitian ini adalah anggota gerak bagian bawah yang terdiri dari seluruh pangkal paha kebawah. Sebagai tulang gerak bawah tungkai juga mempunyai peranan penting dalam rangka untuk

melakukan berbagai macam gerakan. Adapun yang termasuk dalam anggota badan bagian bawah menurut Kaswari (2005:38) adalah sebagai berikut:

1. *Cingulum Exstremitas Inferior* (gelang panggul)

Gelang panggul dibentuk oleh sepasang sepasang *Os. Coxae* (tulang panggul) yang terdiri dari:

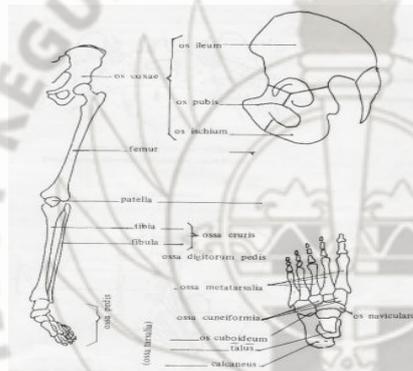
- a. *Os. Ilieum* (tulang usus)
- b. *Os. Ischii* (tulang duduk)
- c. *Os. Pubis* (tulang kemaluan)

2. *Skeleton Eksremitas Inferior Liberace* (tungkai)

Tungkai ini terdiri dari:

- a. *Os. Femur* (tulang paha)
- b. *Os. Patella* (tulang tempurung lutut)
- c. *Os. Tibia* (tulang kering)
- d. *Os. Fibula* (tulang betis)
- e. *Os. Tarsus* (tulang pergelangan kaki) yang meliputi:
 - a) *Os. Talus* (tulang loncat)
 - b) *Os. Calcaneus* (tulang tumit)
 - c) *Os. Naviculare* (tulang bentuk kapal)
 - d) *Os. Cuneiloone I* (tulang bentuk baji 1)
 - e) *Os. Cuneiloone II* (tulang bentuk baji 2)
 - f) *Os. Cuneiloone III* (tulang bentuk baji 3)

- f. *Os. Metatarsus* (tulang tapak kaki) terdiri dari rtulang yaitu :
- os. Metatarsale I*
 - os. Metatarsale II*
 - os. Metatarsale III*
 - os. Metatarsale IV*
 - os. Metatarsale V*
- g. *Os. Digitipedis* (tulang jari-jari kaki) yang terdiri dari *Digitipedis I,II,III,IV,V*



Gambar 2.10 Tungkai
Sumber : Kaswari, 2005

F. Hubungan Kekuatan Otot Lengan dan Panjang Tungkai Dengan Kemampuan Pukulan Smash Dalam Permainan Bulutangkis

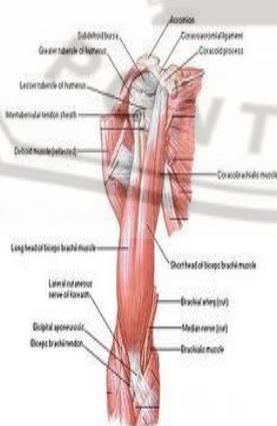
1. Kekuatan Otot Lengan

Kekuatan menurut Sajoto (1995:81) adalah komponen kondisi fisik seseorang tentang kemampuannya dalam mempergunakan otot untuk menerima beban sewaktu bekerja.kekuatan adalah komponen yang

sangat penting guna meningkatkan kondisi fisik seseorang secara keseluruhan (Tankudung, 2006:63).

Kekuatan otot adalah kemampuan tubuh untuk mengerahkan daya maksimal terhadap objek di luar tubuh (Lutan, 2002:65). Kekuatan otot lengan adalah kemampuan seseorang untuk melakukan kekuatan dan lengan maksimum dengan usaha yang dikerahkan dalam waktu yang sependek-pendeknya terhadap suatu obyek atau bulutangkis.

Kekuatan otot akan berpengaruh sekali dalam melakukan gerakan-gerakan smash dalam permainan bulutangkis guna menghasilkan kekuatan (*power*) atau tenaga ledak otot. Kekuatan otot lengan sangat mendukung sekali terhadap pencapaian permainan dalam permainan bulutangkis, maka sebaliknya lagi mereka yang mempunyai otot yang lemah maka hasil smash juga tidak maksimal. Untuk mendapatkan kekuatan smash yang akurat serta susah untuk dikembalikan oleh lawan maka sangatlah berpengaruh dengan kekuatan otot lengan.



Gambar 2.11 Otot Lengan

Sumber : Anatomyshes.wikispaces.com

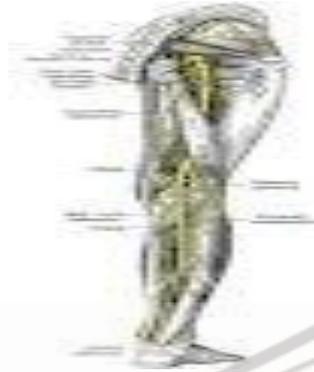
2. Panjang Tungkai

Panjang tungkai berkaitan erat dengan tungkai, sebab tungkai yang panjang akan diikuti otot-otot tungkai yang panjang juga. Panjang tungkai melibatkan tulang-tulang dan otot-otot pembentuk tungkai baik tungkai atas maupun tungkai bawah. Menurut Ismaryati (2006:100), menyatakan “panjang tungkai diukur dari tulang belakang bawah atau dapat juga dari trochanter sampai kelantai”. Tungkai atas terdiri dari tulang paha (*femur*) sedangkan tungkai bawah terdiri dari dari tulang kering (*fibia*), tulang betis (*fibula*) dan tulang kaki (*ossa fedis/foot bones*).

Anggota gerak bawah dikaitkan pada batang tubuh dengan perantaraan gelang panggul, meliputi: 1) tulang pangkal paha (*coxae*), 2) tulang paha (*femur*), 3) tulang kering (*tibia*), 4) tulang betis (*fibula*), tempurung lutut (*patela*).

Otot-otot pembentuk tungkai yang terlibat pada permainan bulutangkis adalah otot-otot bawah. Otot-otot gerak bawah terdiri dari beberapa kelompok otot yaitu: 1) otot pangkal paha, 2) otot tungkai atas, 3) otot tungkai bawah, 4) otot kaki.

Menurut Suharno HP (1993:39) salah satu faktor penentu kekuatan adalah tergantung besar kecilnya tubuh manusia, makin besar skelet makin besar kekuatan. Pendapat tersebut menunjukkan bahwa seseorang memiliki rangka tubuh besar (termasuk tungkai yang panjang) dapat mempengaruhi dalam pencapaian ketika akan melompat pada saat *jump smash* dalam permainan bulutangkis.



Gambar 2.12 Panjang Tungkai
Sumber : Asiyahhanifah.blogpsot.com

Panjang tungkai yang dihasilkan oleh otot-otot paha dan kaki digunakan untuk melangkahkan kaki saat melakukan lompatan ketika *smash*, sehingga pada saat melompat betul-betul dibutuhkan kekuatan dan panjang tungkai dalam bidang angular bergerak atau mengayun dengan cepat pula.