

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bulutangkis

1. Definisi Bulutangkis

Bulutangkis adalah permainan yang melibatkan kecepatan, keterampilan dan kekuatan. Bulutangkis merupakan olahraga raket yang dicirikan oleh struktur temporal dengan tindakan, durasi pendek dan intensitas tinggi ditambah dengan waktu istirahat singkat dan telah menjadi olahraga raket populer yang dikembangkan secara luas di seluruh dunia (Kuo *et al.*, 2022). Permainan bulutangkis memiliki beberapa macam pukulan yang umum digunakan diantaranya pukulan *forehand*, pukulan *backhand*, *smash*, *drop shot* dan *net shot*. Setiap pukulan memiliki teknik dan kegunaan yang berbeda dalam permainan bulutangkis (Laffaye *et al.*, 2015). Bulutangkis juga memiliki banyak manfaat diantaranya dapat meningkatkan kondisi fisik, meningkatkan daya tahan, meningkatkan kesehatan jantung dan juga dapat mengurangi stres (Chen *et al.*, 2022).

2. Mekanisme Permainan Bulutangkis

Permainan bulutangkis membutuhkan keterampilan untuk menguasai teknik dasar seperti teknik memegang raket, gerakan kaki dan teknik dasar pukulan. Bulutangkis mempunyai teknik dasar pukulan, yang terdiri dari *servis*, *lob*, *dropshot*, *netting*, dan *smash*. Bulutangkis dikenal dengan olahraga yang banyak menggunakan pergelangan tangan.

Oleh karena itu, seorang pemain yang memiliki teknik dasar yang baik akan lebih mudah dalam melakukan penyerangan dan pertahanan, serta dapat lebih bervariasi dalam penerapan strategi (Aditya, 2020).

a. Cara Memegang Raket

Terdapat tiga cara untuk memegang raket dalam permainan bulutangkis yaitu *forehand*, *backhand*, dan *American grip*. *Forehand Grip* dilakukan dengan cara memegang leher raket dalam tangan kiri, dengan bidang raket tegak lurus tubuh anda. Tempatkan tangan kanan tangan anda pada tali raket (senar) dan geser kearah pegangan raket sehingga tengah-tengah dari 12 bagian bawah telapak tangan berada pada ujung pegangan raket. Pegangan raket harus terletak menyilang pada telapak tangan dan jari-jari tangan. Jari telunjuk harus agak terpisah sedikit dan jari-jari lain seperti hendak menarik pelatuk pistol. Ibu jari akan melingkar wajar pada sisi kiri dari pegangan raket. Jari-jari renggang letaknya satu sama lain. Cara pegangan ini disebut pegangan pistol (*pistol grip*) dan mirip keadaan tangan yang sedang berjabat tangan (Agustian *et al.*, 2022).

Backhand Grip satu-satunya perbedaan antara pegangan untuk melakukan pukulan *forehand* dan *backhand* ialah letak ibu jari yang dipindahkan dari kedudukan melingkari sisi pegangan raket untuk (*forehand*) menjadi posisi tegak di sudut kiri atas dari pegangan tersebut untuk (*backhand*). Dengan posisi seperti itu, memungkinkan pemain menggunakan sisi dalam ibu jari sebagai

pengungkit ketika melakukan gerakan memutar lengan dan tangan pada saat melakukan pukulan *backhand*. Pegangan khusus ini sangat berguna untuk orang-orang yang baru belajar. Karena, ibu jari memberikan tenaga ekstra pada pukulannya. Tapi penulis tidak menggunakan cara pegangan ini karena bila *shuttlecock* ada di belakang tubuh pemain, maka pemain tidak dapat melakukan pukulan *backhand* yang efektif hingga ke garis belakang lawan (Agustian *et al.*, 2022).

Frying Pan Grip cara pegangan ini terutama dipakai untuk melakukan dan mengembalikan pukulan servis, serta dalam permainan net (jaring) pada permainan yang membutuhkan pukulan-pukulan pendek. Pegangan *frying pan* pada permainan tunggal dapat memperpendek raket. Hanya pukulan *forehand* yang dapat dilakukan secara efektif tanpa mengubah cara pegangan tersebut. Letakkan raket di lantai, pegang dan angkatlah dengan bidang raket sejajar tubuh anda. Dalam keadaan seperti ini, pemain merasa seperti memegang panci atau palu (Agustian *et al.*, 2022).

b. Teknik Pukulan Bermain Bulutangkis

Servis yaitu pukulan awal yang dilakukan oleh pemain bulutangkis ketika akan memulai pertandingan. Servis dilakukan dengan empat tahap. Pertama, pada saat memukul tinggi kepala raket tidak melebihi pegangan raket. Kedua, kok dipukul dari bawah pinggang pemain. Ketiga, mengayunkan raket dan memukul

kok dalam satu rangkaian. Terakhir, kaki statis dan berpindah ketika kok sudah dipukul (çimen *et al.*, 2020).

Terdapat berbagai macam pukulan yang dapat dipilih. Setiap Teknik pukulan memiliki kelemahan dan keunggulannya masing-masing. Beberapa macam teknik pukulan diantaranya pukulan *lob*. Pukulan *overhead lob* adalah pukulan yang dilakukan dari atas kepala dengan tujuan memukul *shuttlecock* ke arah belakang sisi lapangan lawan. Pukulan *drive* adalah pukulan yang biasa digunakan untuk menekan lawan atau untuk tidak memberikan kesempatan kepada lawan mendapatkan bola bola yang melambung sehingga lawan tidak memperoleh kesempatan menyerang dengan pukulan atas (Firmansyah & Wiriawan, 2017).

Pukulan *dropshot* dalam bulutangkis sering disebut juga pukulan *netting*. Cara melakukan pukulan ini, pengambilan *shuttlecock* pada saat mencapai titik tertinggi sehingga pemukulannya secara dipotong atau diiris. *Netting* sangat menentukan akhir dari pertandingan bulutangkis, kualitas *netting* yang baik memungkinkan pemain mendapatkan umpan dari lawan untuk di *smash* atau diserang dengan pukulan mematikan dengan pukulan yang lain. *Smash* disebut juga dengan pukulan mematikan (Firmansyah & Wiriawan, 2017).

Pukulan ini ialah pukulan *overhead* yang diarahkan ke bawah dengan tenaga penuh. Pukulan ini merupakan salah satu jenis pukulan yang dilakukan untuk menyerang lawan. Pukulan *smash*

termasuk kedalam pukulan keras yang sering dilakukan oleh pemain bulutangkis untuk mematikan gerak lawan. Pukulan smash memiliki karakteristik yang keras. Laju kok yang cepat dan menukik ke lantai lapangan. Oleh karena itu, ketika hendak melakukan pukulan ini seorang pemain harus memiliki kekuatan otot tungkai, bahu, lengan, dan fleksibilitas pergelangan tangan serta koordinasi gerak tubuh yang harmonis (Firmansyah & Wiriawan, 2017).

3. Komponen Permainan Bulutangkis

Selain faktor fisik, teknik, taktik dan mental permainan bulutangkis memerlukan kekuatan, kecepatan, koordinasi dan fleksibilitas

a. Kekuatan

Kekuatan dalam berolahraga tergantung pada kemampuan sistem neuromuskular untuk mengatasi atau melawan resistensi saat beraktivitas. Proses beraktivitas bermain bulutangkis membutuhkan latihan kekuatan yang terarah. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan ikatan otot, ligamen, dan persendian sampai batas tertentu dan secara efektif dapat mengurangi terjadinya cedera olahraga (Chang *et al.*, 2022).

b. Kecepatan

Kualitas kecepatan terutama mengacu pada kemampuan atletik pemain olahraga selama melakukan aktivitas. Kecepatan pada bulutangkis dapat diidentifikasi dengan menilai kecepatan bola, kecepatan mengayun, dan kecepatan memukul depan, belakang, kiri,

dan kanan. Dalam permainan bulutangkis, kecepatan mencakup kecepatan otot dan persendian tubuh berkoordinasi untuk menyelesaikan suatu tindakan, serta kecepatan perubahan ritme memukul bola (Chang *et al.*, 2022).

c. Koordinasi

Koordinasi mengacu pada kerja terkoordinasi berbagai otot tubuh selama proses aktivitas untuk kemampuan gerakan. Intensitas permainan bulutangkis relatif tinggi dan metabolisme energi disediakan oleh campuran metabolisme *aerobik* dan *anaerobik*. Metabolisme *anaerobik* merupakan suplai energi yang dominan dan kemampuan koordinasi yang baik dapat mengurangi konsumsi energi serta menjamin aktivitas jangka panjang. Proses latihan menggunakan jumlah kecil, set lebih banyak, ayunan cepat, durasi dan interval pendek dapat meningkatkan kemampuan koordinasi otot, mengurangi kehilangan energi dan mengembangkan koordinasi gerakan (Chang *et al.*, 2022).

d. Fleksibilitas

Besar kecilnya rentang gerak sendi, elastisitas dan kelenturan ligamen, otot, tendon, permukaan tubuh manusia, dan jaringan lain yang melindungi sendi disebut kelenturan (Chang *et al.*, 2022).

B. Kekuatan Genggaman

1. Definisi Kekuatan Genggaman

Kekuatan genggaman adalah nilai kekuatan otot atau ketegangan maksimum yang dihasilkan oleh otot lengan bawah individu (Agtuahene *et al.*, 2023). Kekuatan genggaman merujuk pada kemampuan individu untuk

menekan atau memegang sesuatu dengan tangan. Kekuatan genggamannya tersebut dapat diukur dengan alat khusus yang disebut *dynamometer* genggamannya. Kekuatan genggamannya berguna dalam berbagai aktivitas sehari-hari seperti mengangkat barang, berolahraga, atau melakukan pekerjaan fisik (Huemer *et al.*, 2023).

2. Faktor Kekuatan Genggaman

Kekuatan genggamannya merupakan variabel fisiologis yang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain usia, jenis kelamin dan variabel antropometri (tinggi badan, berat badan, ukuran tangan, lingkaran lengan) dan dominasi tangan (Huemer *et al.*, 2023).

3. Klasifikasi Kekuatan Genggaman

Kekuatan genggamannya dapat di klasifikasikan menjadi tiga yakni bernilai kuat, normal dan lemah. Kekuatan genggamannya lemah pada pria bernilai <36,8 kg sedangkan kekuatan genggamannya lemah pada wanita bernilai <21,5 kg. Kekuatan genggamannya normal pada pria bernilai 36,8-56,6 kg selanjutnya kekuatan genggamannya normal pada wanita bernilai 21,5-35,3 kg. Kekuatan genggamannya kuat pada pria bernilai >56,6 kg kemudian kekuatan genggamannya kuat pada wanita bernilai >35,3 kg (Huemer *et al.*, 2023).

4. *Dynamometer*

Dynamometer merupakan alat untuk menilai kekuatan genggamannya di berbagai kelompok umur dan untuk peningkatan dengan latihan kekuatan selama rehabilitasi. Hasil tes kekuatan genggamannya tangan dapat bervariasi tergantung pada protokol yang digunakan. Sehingga penting untuk

membandingkan hasil yang diperoleh menggunakan teknik yang sama. Pegangan *dynamometer* biasanya disesuaikan (jika memungkinkan) agar sesuai dengan tangan atau diatur pada pengaturan yang sama untuk semua orang. Pengaturan yang sama harus digunakan saat pengujian ulang. Kekuatan tangan kiri dan kanan juga bisa berbeda-beda, jadi tes sebaiknya dilakukan pada sisi yang sama, pada sisi dominan, atau dilakukan pada kedua sisi dan dirata-ratakan. Biasanya diperlukan beberapa kali percobaan untuk mendapatkan skor maksimal validitas dan reliabilitas *dynamometer* mencapai 0,815-0,854 (Huang *et al.*, 2022).



C. Cedera Pergelangan Tangan

1. Definisi

Cedera pergelangan tangan adalah kondisi yang melibatkan kerusakan pada struktur di sekitar pergelangan tangan, termasuk tulang, ligamen, tendon, otot, dan saraf. Cedera ini dapat terjadi akibat trauma, seperti jatuh atau benturan, atau karena penggunaan berlebihan dalam aktivitas tertentu (Costa *et al.*, 2022).

2. Faktor Risiko

a. Riwayat cedera

Berdasarkan waktunya cedera dapat dibagi menjadi 2 yaitu cedera akut dan cedera kronis. Cedera akut adalah cedera yang dapat terjadi ketika melakukan latihan. Beberapa gejala dari cedera akut adalah terjadi secara mendadak (saat latihan), nyeri, bengkak, penurunan *range of motion* pada persendian, kelemahan otot pada ekstremitas yang cedera, tampak abnormalitas pada sendi atau tulang (pada kasus dislokasi dan fraktur) (Widhiyanti, 2018). Cedera kronik adalah cedera yang terjadi secara berulang-ulang didapat akibat dari *overuse* ataupun penyembuhan yang tidak sempurna dari cedera akut. Gejala-gejala cedera kronik meliputi bengkak, nyeri ketika digunakan untuk berlatih, nyeri tumpul ketika istirahat maupun latihan (Widhiyanti, 2018).

b. *Overuse*

Overuse adalah koordinasi otot yang terus-menerus dapat mengakibatkan otot dan tendon cedera. Tingkat latihan yang belum memadai sewaktu meningkatkan dosis latihan juga dapat mengakibatkan terjadinya *overuse*. Cedera ini timbul karena pemakaian otot yang berlebihan dan terjadi berulang-ulang. Proses ini terjadi secara perlahan-lahan atau bersifat kronis pada jangka waktu yang panjang (Simatupang & Suprayogi, 2019).

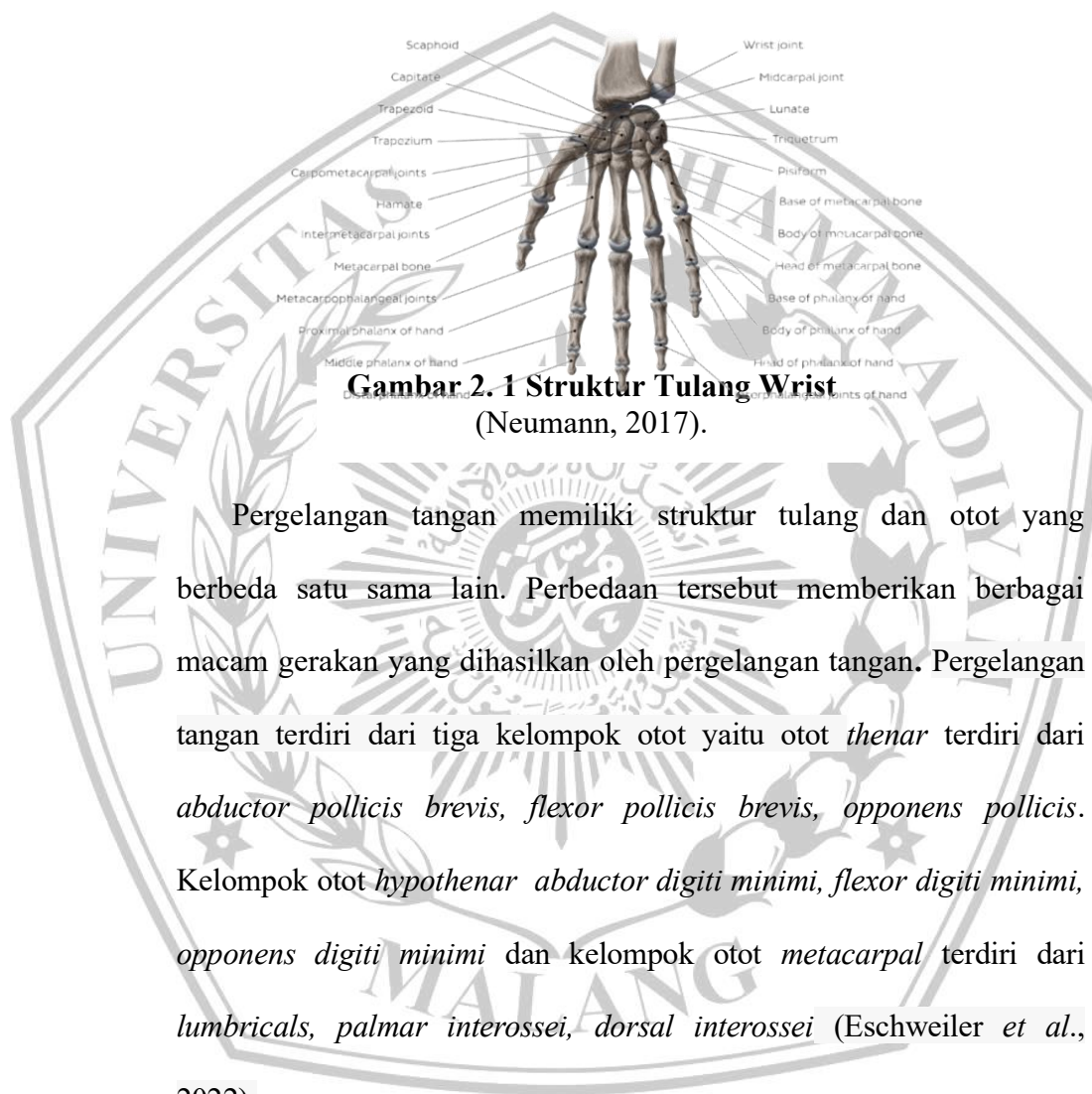
c. *Equipment*

Cedera pergelangan tangan dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran raket sehingga mempengaruhi pegangan raket. Raket bulutangkis terbuat dari bahan yang keras tetapi tidak kaku, contohnya besi atau fiber. Bagian raketnya terdiri atas lima bagian yaitu pegangan, area yang dipasang senar, kepala, batang, dan leher raket. Ukuran panjang raket tidak boleh lebih dari 68 cm dan lebar 23 cm dan permukaan yang dipasang senar panjangnya tidak lebih dari 28 cm serta lebarnya 22 cm (Agustian *et al.*, 2022).

3. Anatomi

Pergelangan tangan disusun oleh tulang *carpals*, *metacarpals*, *phalanges*. Struktur kompleks ini menghubungkan seluruh tangan ke radius dan ulna, tulang-tulang tersebut menjadi tempat melekatnya berbagai otot, dan kumpulan struktur neurovaskular yang bertanggung jawab untuk drainase dan persarafan serta memungkinkan adanya gerakan yaitu fleksi, ekstensi, abduksi, dan adduksi tangan. Tulang

carpals terdiri dari *scaphoid*, *lunate*, *triquetrum*, *pisiform*, *trapezium*, *trapezoid*, *capitate*, *hamate*. *Metacarpals* terdiri dari *base*, *shaft*, *head* dan *phalanges* terdiri dari *proximal*, *middle*, *distal phalanges* (Eschweiler *et al.*, 2022).

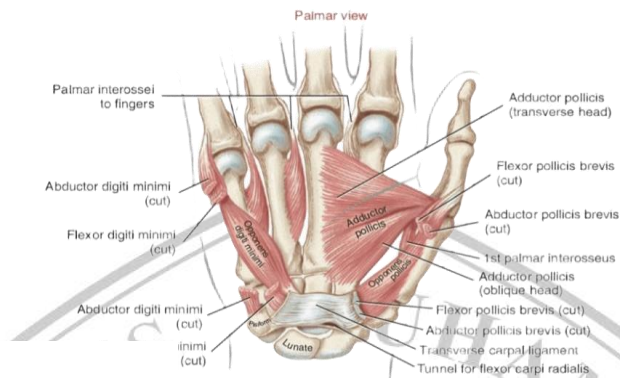


Gambar 2.1 Struktur Tulang Wrist
(Neumann, 2017).

Pergelangan tangan memiliki struktur tulang dan otot yang berbeda satu sama lain. Perbedaan tersebut memberikan berbagai macam gerakan yang dihasilkan oleh pergelangan tangan. Pergelangan tangan terdiri dari tiga kelompok otot yaitu otot *thenar* terdiri dari *abductor pollicis brevis*, *flexor pollicis brevis*, *opponens pollicis*. Kelompok otot *hypothenar* *abductor digiti minimi*, *flexor digiti minimi*, *opponens digiti minimi* dan kelompok otot *metacarpal* terdiri dari *lumbricals*, *palmar interossei*, *dorsal interossei* (Eschweiler *et al.*, 2022).

Persarafan pada pergelangan tangan terdiri dari *saraf medianus* dan cabang-cabangnya sebagian besar mempersarafi otot-otot *thenar*. Saraf radial memberikan persarafan *cutaneous* di sepanjang bagian luar ibu jari. Saraf ulnaris dan cabang-cabangnya (dangkal, dalam, dan dorsal)

mempersarafi kelompok *hipotenar* dan *metacarpal* (Eschweiler *et al.*, 2022).



Gambar 2. 2 Otot Wrist
(Neumann, 2017).

4. Patofisiologi

Hilangnya kekuatan gengaman dapat disebabkan oleh gangguan proses penggabungan eksitasi-kontraksi dan atau terjadi kerusakan nyata pada struktur pembangkit atau transmisi gaya di dalam otot. Kaskade ini diperkirakan dimulai dengan hilangnya homeostasis kalsium intraseluler di dalam serat otot yang rusak akibat hilangnya integritas *plasmalemma*. Hilangnya homeostasis kalsium kemudian dapat menyebabkan aktivasi beberapa jalur degradasi intrinsik otot yang disebut sebagai mekanisme *autogenetic*. Jalur yang sensitif terhadap kalsium ini mencakup protease netral yang teraktivasi kalsium dan kaskade fosfolipase A₂ yang menghasilkan asam arakidonat, prostaglandin, dan leukotrien yang selanjutnya dapat merusak membran sel. Peningkatan kalsium intraseluler juga dapat mengganggu respirasi mitokondria dan menyebabkan kontraktur sarkomerik (Warren *et al.*, 2017).

Setelah terjadinya kerusakan akibat mekanisme autogenetik, diperkirakan akan muncul reaksi peradangan dalam kurun waktu 2-6 jam. Saat peradangan berlangsung, neutrofil dan makrofag segera menyerang area yang terkena. Kedua jenis sel ini memiliki peran krusial dalam menyingkirkan jaringan yang rusak selama hari-hari berikutnya. Dipercaya bahwa respons inflamasi ini dapat menyebabkan cedera tambahan melalui penyebaran inflamasi, termasuk spesies oksigen reaktif, dari jaringan yang rusak ke jaringan di dekatnya yang pada awalnya tidak rusak (yaitu, yang disebut dengan cedera pengamat) Jika mekanisme *autogenetic* dan respon inflamasi berkontribusi terhadap cedera tambahan atau (sekunder) dalam beberapa jam dan hari setelah kejadian awal. Maka kerusakan tersebut harus dapat diukur dengan menggunakan penanda standar cedera otot. Penanda tersebut termasuk histopatologi, nyeri, kadar protein otot dalam darah, rentang gerak anggota tubuh, dan kekuatan (Warren *et al.*, 2017)