

Analisis Pola Pantulan Bola Tennis Berdasarkan Variasi Ketegangan Senar Raket

M. Rizal Dwi Maulana¹, Bayu Septa Martaviano T², Wawan Setiawan³

¹⁾ Mahasiswa Prodi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan

^{2,3)} Dosen Prodi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan

Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 01 Banyuwangi

Email: rijalbwii2018@gmail.com¹,

Abstrak – Raket yang digunakan di tenis lapangan memiliki acuan ketegangan senar tertentu untuk memantulkan bola secara optimal. Pemakaian raket yang tidak tepat beresiko terhadap gangguan nyeri pada tangan yang disebut dengan *tennis elbow*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil analisis pola pantulan bola tennis berdasarkan variasi ketegangan senar raket. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan variasi ketegangan senar 50, 55 dan 60 lbs. Bola tennis dijatuhkan dari ketinggian 1 meter dari permukaan raket. Gerak jatuh direkam menggunakan kamera. Data rekaman diolah dengan Kinovea 08.15 untuk mendapatkan tinggi pantulan. Rekaman gerak bola digeser posisinya dengan tombol panah di komputer sampai mencapai pantulan tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola pantulan bola berdasarkan variasi ketegangan senar raket relatif sama. Tinggi pantulan berubah relatif besar di awal pantulan dan selanjutnya perubahannya semakin kecil. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin besar tegangan senar raket maka tinggi pantulan bola juga semakin besar.

Kata kunci – raket, tenis, tegangan senar, pola pantulan

PENDAHULUAN

Tennis lapangan merupakan olahraga yang dimainkan menggunakan raket untuk memukul bola melewati net dan memantulkan sampai lawan tidak dapat mengembalikan bola tersebut [1]. Tennis merupakan permainan yang digemari oleh laki-laki dan perempuan, bahkan mendapatkan tempat lebih dibanding cabang olahraga lain. Permainan tennis merupakan latihan yang istimewa karena latar belakang dan tradisinya [2]. Tennis lapangan telah berkembang pesat dan sudah dipertandingkan sebagai olahraga prestasi [3]. Perkembangan tennis lapangan telah memberikan kontribusi yang positif dan nyata bagi peningkatan kebugaran, kesegaran dan kesehatan masyarakat [4].

Tennis merupakan cabang olah raga permainan yang tergolong dalam kelompok permainan bola kecil [5]. Cara memainkannya diperlukan raket dan bola yang terbuat dari karet yang berisi angin dan terbungkus dari bulu kempa. Selain membutuhkan kekuatan memukul bola, juga keterampilan menempatkan bola pada sisi yang kosong agar pihak lawan sulit mengembalikan [6]. Macam gerak dalam olahraga tennis adalah gerak siklus dan non siklus. Gerak siklus adalah gerak yang dilakukan pada saat lari mengejar bola, sedang gerak non siklus adalah gerak pada saat memukul bola. Berdasarkan teknik-teknik dasar tersebut, masing-masing memiliki gerak dasar yang berbeda-beda. Gerak dasar teknik *groundstrokes* adalah gerakan mengayun, gerakan memblok, *servis* dan *smash* adalah gerakan melempar dan memukul dan *lob* adalah mengangkat [7].

Gerak memukul bola menggunakan raket secara terus-menerus atau beban yang berlebihan pada tangan beresiko menyebabkan gangguan nyeri.

Tennis elbow adalah nyeri yang terjadi di siku bagian luar (*epicondylus lateralis humeri*). Istilah *tennis elbow* dipakai karena biasa terjadi pada pemain tennis. Faktor-faktor yang mempermudah terjadinya *tennis elbow* besar kecilnya tangkai raket, ketegangan dari senar raket yang tak sesuai, kualitas bola tidak sesuai, dan berat ringannya raket tersebut [8].

Beban raket tennis terjadi terutama saat seorang pemain menerima bola atau saat bola bertumbukan dengan senar raket. Bola akan memantul setelah bertumbukan dengan raket. Pemain memerlukan teknik dan keahlian menggunakan raket agar dapat mengembalikan bola lawan dengan tepat. Ayunan raket dan pantulan bola merupakan fenomena yang terjadi saat pemain menggunakan raket untuk mengembalikan bola lawan. Tegangan senar raket juga dapat mempengaruhi pantulan bola dan penggunaan raket oleh pemain.

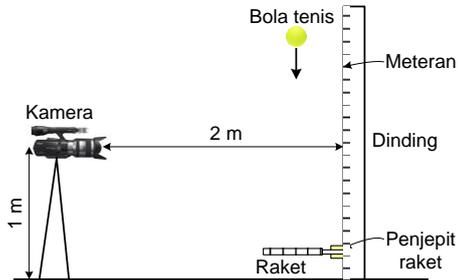
Penelitian sejenis yang telah dilakukan ditemukan pada raket bulutangkis dengan menjatuhkan *shuttlecock*. Penelitian dilakukan untuk pengaruh tarikan senar dan kekakuan rangka pegangan terhadap pantulan *shuttlecock* [9]. Penelitian juga dilakukan untuk analisis tarikan dan diameter senar raket bulutangkis terhadap pantulan *shuttlecock* [10] dan penelitian pantulan untuk mendapatkan nilai koefisien tumbukan [11].

Berdasarkan uraian latar belakang ini maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan hasil analisis pola pantulan bola tennis berdasarkan variasi ketegangan senar raket.

METODE

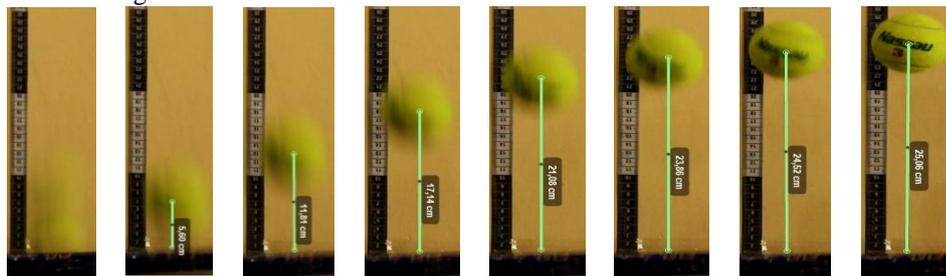
Penelitian dilakukan dengan eksperimen. Tegangan senar raket divariasikan sebesar 50, 55 dan 60 lbs. Raket diposisikan dekat dengan dinding dan

ditahan dengan penjepit. Sebuah meteran ditempel di dinding. Bola tenis dijatuhkan dari jarak 1 meter di titik tengah raket. Gerak jatuh bola direkam dengan kamera. Skema penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut.

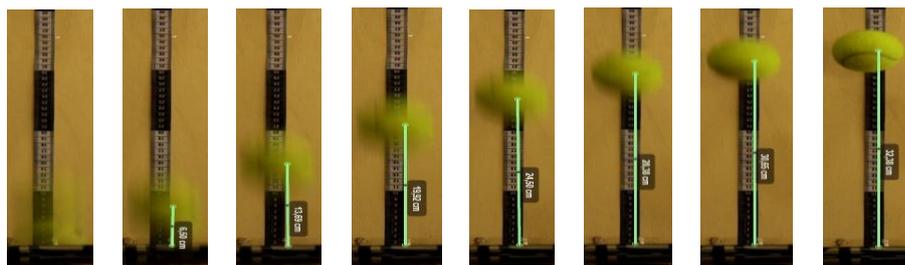


Gambar 1. Skema penelitian

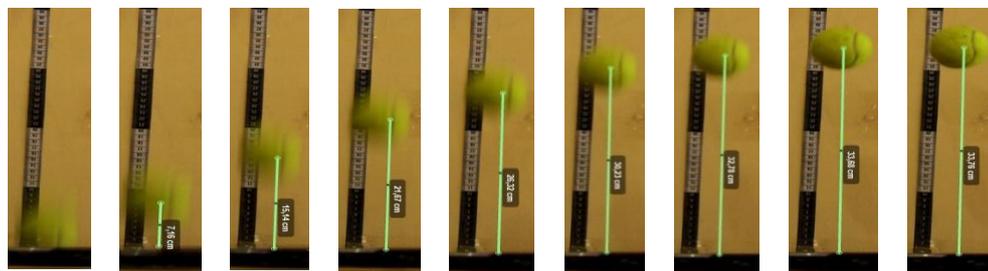
Hasil pengambilan data berupa rekaman video selanjutnya diolah dengan Kinovea 08.15 untuk



Gambar 2. Foto-foto pantulan bola pada posisi 0 sampai posisi 7 dengan ketegangan raket 50 lbs



Gambar 3. Foto-foto pantulan bola pada posisi 0 sampai posisi 7 dengan ketegangan raket 55 lbs



Gambar 4. Foto-foto pantulan bola pada posisi 0 sampai posisi 8 dengan ketegangan raket 60 lbs

Hasil pengolahan data pada gambar 2, 3 dan 4 dapat dilihat pada tabel 1. Data tabel 1 selanjutnya ditampilkan dalam bentuk grafik pada gambar 5.

TABEL 1.
DATA TINGGI PANTULAN BOLA

Posisi ke	Ketegangan senar
-----------	------------------

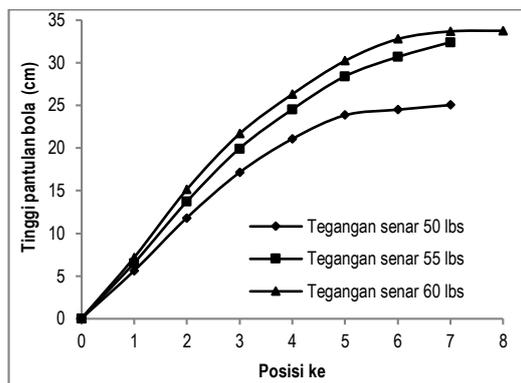
mendapatkan tinggi pantulan bola berdasarkan skala yang diketahui di meteran yang ditempel di dinding. Rekaman video gerak jatuh bola diawali dengan posisi bola saat menyentuh atau bertumbukan dengan senar raket. Tombol panah (*crusor*) di komputer dioperasikan untuk menggeser posisi bola. Satu tekanan tombol panah digunakan untuk mendapatkan satu posisi bola sampai dengan tinggi pantulan maksimum. Tampilan foto tiap posisi selanjutnya dipotong (*crop*) sesuai kebutuhan untuk menampilkan urutan perubahan posisi atau tinggi pantulan bola sebagai bentuk pola pantulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan data rekaman video dengan Kinovea 08.15 dapat dilihat pada gambar 2, 3 dan 4 berikut ini.

	50 lbs	55 lbs	60 lbs
0	0	0	0
1	5,60	6,50	7,16
2	11,81	13,69	15,14
3	17,14	19,92	21,67

4	21,08	24,50	26,32
5	23,86	28,38	30,23
6	24,52	30,65	32,78
7	25,06	32,38	33,68
8	-	-	33,76



Gambar 5. Grafik pantulan bola

Grafik pada gambar 5 menunjukkan bahwa semakin bertambah posisi bola maka tinggi pantulan bola juga semakin besar. Hal ini sesuai dengan urutan posisi yang berarti posisi bola semakin tinggi. Grafik juga menunjukkan bahwa semakin besar tegangan senar maka tinggi pantulan bola juga semakin besar. Hal ini disebabkan karena senar yang semakin tegang memiliki kemampuan yang lebih baik untuk mengembalikan bola ke arah sebaliknya setelah terjadi tumbukan. Perbedaan tinggi pantulan ini terjadi pada semua posisi tinggi pantulan bola.

Bola yang jatuh di permukaan senar dengan ketegangan yang lebih kecil dapat digambarkan seperti benda yang jatuh di permukaan yang lunak atau empuk. Permukaan yang lunak akan menyebabkan benda seperti terbenam atau tenggelam di permukaan tersebut. Tegangan senar yang lebih besar dapat digambarkan seperti permukaan yang lebih kaku atau keras. Permukaan seperti ini akan membuat bola yang jatuh memantul lebih tinggi.

Pantulan tertinggi terjadi pada variasi tegangan terbesar (60 lbs) yaitu sebesar 33,76 cm. Hal ini juga terlihat pada jumlah posisi yang didapat dari pergeseran foto hasil pengolahan data dengan aplikasi Kinovea. Variasi tegangan senar 50 dan 55 lbs menghasilkan sebanyak 7 posisi sedangkan variasi tegangan senar 60 lbs menghasilkan 8 posisi bola. Perbedaan jumlah posisi ini dapat menjadi indikasi tinggi pantulan maksimum yang terjadi pada variasi ketegangan senar 60 lbs yang lebih besar dibanding dua variasi yang lain.

Grafik pada gambar 5 juga menunjukkan bahwa pola pantulan yang terjadi adalah relatif sama dimana tinggi pantulan membentuk sebuah garis atau kurva lengkung. Perbedaan pola terjadi pada besaran atau nilai tinggi pantulan di setiap posisi bola. Hal ini terjadi karena pengambilan data dilakukan dengan cara yang sama yaitu menjatuhkan bola dari ketinggian awal 1 meter. Perbedaan tinggi

pantulan di setiap posisi terjadi karena perbedaan ketegangan senar raket.

Tinggi pantulan bola di posisi-posisi awal menunjukkan pola yang sama untuk setiap variasi ketegangan raket. Pada posisi 1 sampai posisi 5, perubahan tinggi pantulan relatif lebih besar dibandingkan dengan posisi-posisi sesudahnya. Hal ini dapat dilihat pada data-data ketinggian pada tabel 1 dimana data tinggi pantulan naik relatif besar di posisi 1 sampai 5 dan mengecil pada posisi 5 sampai 8. Selain itu, grafik pada gambar 5 menunjukkan bahwa garis grafik cenderung naik relatif tajam pada posisi 1 sampai 5 dan cenderung landai pada posisi 5 sampai 7 atau 8.

Pola pantulan yang ditunjukkan dengan perubahan tinggi pantulan juga dapat dilihat pada foto-foto posisi bola pada gambar 2, 3 dan 4. Foto-foto menunjukkan bahwa tampilan bola cenderung buram sampai dengan posisi 5 dan menjadi semakin jelas sampai tinggi maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa kamera merekam gerak bola dengan kecepatan relatif tinggi pada posisi-posisi awal dan berkurang kecepatannya saat mendekati titik puncak. Fenomena ini sesuai dengan kejadian fisiknya dimana saat bola memantul di senar raket adalah kondisi dimana bola sedang dalam kecepatan puncak akibat faktor berat bola dan gravitasi saat gerak jatuh bebas.

KESIMPULAN

Hasil pengolahan data dan analisis menunjukkan bahwa pola pantulan yang sama untuk variasi ketegangan senar, yaitu pola yang membentuk garis lengkung. Tinggi pantulan berubah cepat atau relatif besar di awal posisi pantulan dan cenderung mengecil saat mendekati pantulan maksimum. Selain itu, semakin besar ketegangan senar maka tinggi pantulan juga semakin besar. Pantulan tertinggi terjadi pada ketegangan senar 60 lbs.

Untuk penelitian selanjutnya atau pengembangan dapat dilakukan dengan variasi diameter senar atau variasi sudut jatuhnya bola. Penelitian juga dapat dikembangkan dengan menggunakan kamera yang memiliki resolusi yang lebih baik. Kamera yang tepat akan dapat merekam gerak bola dengan lebih jelas sehingga dapat melakukan analisis terhadap kecepatan gerak pantulan bola.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. H. Amni, Y. Ruhayati, K. Sultoni, 2017, *Pengembangan teknologi pelontar bola tenis lapangan berbasis microcontroller*, Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan 02(02): 18-24
- [2]. B. A. Prasetyono, M. F. Gandasari, 2018, *Model rangkaian tes keterampilan tenis lapangan pada pemain putra kelompok usia 12-14 tahun*, Jurnal Sportif: Jurnal Penelitian Pembelajaran 4(2): 220-234
- [3]. I. Khusni, 2015, *Tingkat keberhasilan servis tenis lapangan dalam Kejuaraan Nasional Tennis Junior New Armada Cup XIX Tahun 2015*, Skripsi, Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Jurusan Pendidikan Kepelatihan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta
- [4]. Mukhlis, I. D. P. Wati, E. Purnomo, 2019, *Survey keterampilan teknik dasar tenis lapangan pada atlet Dedy*

- Tenis Club kota Pontianak*, Artikel Penelitian, Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura, Pontianak
- [5]. R. Irawan, T. Nurharsono, A. Raharjo, 2017, *Pengembangan produk permainan mikro tenis sebagai alternatif keterbatasan ketersediaan fasilitas lapangan tenis*, Jurnal Pendidikan Jasmani 29(2): 1-8
- [6]. H. A. Perdana, 2017, *Analisis pertandingan tenis lapangan dalam permainan tunggal atlet putra dan putri pada Kejuaraan Nasional Tenis CBR Junior Mini 2017 di Bojonegoro*. Tugas Akhir Skripsi, Program Studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta
- [7]. Supriatna, I. Hariadi, Taufik, 2015, *Latihan kelincahan khusus cabang olahraga tenis lapangan*, Motion 6(2): 141-151
- [8]. F. R. Adjam, 2016, *Pengaruh penambahan kinesio taping pada transverse friction terhadap penurunan nyeri tennis elbow*, Naskah publikasi, Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah, Yogyakarta
- [9]. R. Cross. 2000. *Flexible beam analysis of the effects of string tension and frame stiffness on racket performance*. Sports Engineering (2000)3: 111-122
- [10]. I. S. Arianto, Nuri, M. P. Aji, Sulhadi. 2016a. *Analisis tarikan dan diameter senar raket badminton terhadap pantulan shuttlecock*. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2016: MPS 55-58
- [11]. I. S. Arianto, Nuri, A. Yulianto. 2016b. *Effect of the pull and diameter string of badminton racket based on coefficient of restitution value*. J. Nat. Scien. & Math. Res. 2(1): 85-90