

The Influence Of Multiball And Robot Training Methods On Drive Counters In Field Tennis Games Are Reviewed From Speed Of Hand Reaction At Student Of FIK UNM Makassar

Hikmad Hakim¹, Anto Sukamto², Addien³

Universitas Negeri Makassar

Email: hikmad64@yahoo.com

Abstract. This experimental study aims to compare the two training methods to drive hits skills in playing tennis. The training method consists of the multiball and the robot training method. This study also aims to determine the interaction between the training method and the speed of hand reaction to drive hits in playing tennis. Hand reaction speed consists of high hand reaction speed and low hand reaction speed. This research was conducted in the tennis court of the FIK UNM Makassar, Faculty of Sport Science, Makassar State University, academic year 2020/2021. The experimental method uses a 2x2 factorial design. The sample consisted of 40 students divided into four groups, each consisting of 10 students. The data analysis technique is a two-way analysis of variance (ANOVA) and then followed by the Tukey test at the significance level $\alpha = 0.05$. The results of this study indicate that (1) Overall, the results of the drive hits skill in playing tennis using the robot training method are better than the multiball training method ($F_A = 4,180 > F_{table} = 4,113$). (2) There is an interaction between the training method and the speed of hand reaction to the drive hits skill in playing tennis ($F_{AB} = 46,148 > F_{table} = 4,113$) to the drive hits skill in playing tennis. (3) For the high hand reaction speed group, students who were trained using the multiball training method (an average of 57,0000) were higher than the robot training method (an average of 243.4639) on the drive hits skills in playing tennis. (4) For the low hand reaction speed group, students who were trained using the robot training method (an average of 265.8223) were higher than the multiball training method (an average of 53.4000) on the drive hits skills in playing tennis.

Keywords: Training Method, Hand Reaction Speed, Tennis Drive Punch

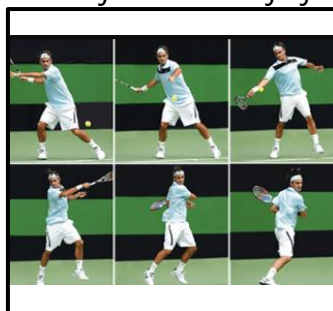
PENDAHULUAN

Tenis lapangan merupakan cabang olahraga yang sudah mendunia, banyak para pelajar, mahasiswa, maupun kalangan masyarakat menggeluti cabang olahraga ini. Ini terlihat dari hampir setiap jenjang pendidikan memiliki sarana/prasarana permainan tenis lapangan, hanya dalam hal pembinaan masih kurang sistematis, disisi lain kualitas pelatih yang masih tergolong amatir, artinya para pelatih klub tenis

lapangan khususnya di Sulawesi selatan pada umumnya belum memiliki sertifikat pelatih tingkat daerah dan tingkat nasional. Hal ini menyebabkan sering terjadi kesalahan dalam melatih atletnya. Permainan tenis lapangan modern pada umumnya menggunakan jenis-jenis pukulan, seperti; *drive*, *volley*, *smash*, dan *spin*, hal ini dikarenakan pukulan *drive* merupakan teknik dasar di dalam mengembangkan pukulan *smash*, dan pukulan *smash* merupakan dasar didalam mengembangkan berbagai macam pukulan *spin*, baik pukulan *top spin* maupun *side spin*. Dengan demikian pukulan *drive* sangat penting di dalam permainan tenis lapangan modern. Untuk itu solusi yang terbaik adalah perlunya dilakukan penelitian ilmiah terhadap berbagai hal yang dapat mempengaruhi prestasi tenis lapangan, lebih khusus lagi peningkatan keterampilan teknik pukulan *drive* yang sangat dibutuhkan dalam permainan tenis lapangan modern. Permasalahan ini menimbulkan keinginan penulis untuk mengadakan penelitian tentang penerapan dua metode latihan yang efektif dan efisien dalam meningkatkan keterampilan teknik pukulan *drive* pada cabang olahraga tenis lapangan dengan melibatkan faktor kecepatan reaksi. Kedua metode latihan yang dimaksud adalah metode latihan *multiball* dan metode latihan robot.

Teknik dasar pukulan dalam cabang olahraga tenis lapangan dapat dibedakan: (1) *Service*, (2) *Forehand* dan *Backhand Drive*, (3) *Volley*, dan (4) *Smash*". Namun dalam penelitian ini yang akan diteliti hanya pukulan *forehand* dan *backhand drive*

Yasriuddin & Wahyudin, (2017:15) *Forehand drive* adalah pukulan yang dilakukan di samping kanan badan, pukulan ini digunakan sebagai senjata utama pemain karena pukulan *forehand drive* biasanya lebih keras dari pukulan *backhand drive*. Hal utama untuk dapat memukul *forehand drive* dengan baik adalah menunggu bola jatuh, sehingga mempermudah kita untuk melakukan pukulan setelah kita ada pada posisi siap memukul, yang pertama perlu diperhatikan adalah gerakan *backswing*. Awali gerakan raket setinggi pinggul dan ayunan raket dari bawah keatas membentuk sudut dari jam 6 menuju jam 9.



Gerakan *Forehand Drive* Tenis Lapangan

Sumber:https://www.google.com/search?q=forehand+drive+tenis+lapangan&safe=strict&sxsrf=ALeKk02G9s4auYSv_9Z8Nrv8iN2wWDMX4w:1586307219519&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjeu8vyztfoAUUYU30KHQ3bChsQAUoAnoECAwQBA&biw=1366&bih=657#imgcr=GvMXcthTFwHD0M

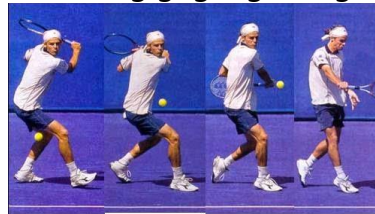
Backhand drive adalah pukulan yang diayunkan dari samping kiri badan menuju depan atau menggunakan bagian belakang dari raket untuk memukul bola

dan telapak tangan membelakangi bola. *Backhand drive* adalah pukulan yang dilakukan dengan menggunakan punggung tangan yang memukulnya dengan cara mengayunkan raket dari belakang ke depan hingga terjadi *contact point* serta *followthrough*.

Backhand drive satu tangan

Terdapat beberapa kelebihan dalam menggunakan pukulan *backhand drive* satu tangan, pertama jangkauannya yang panjang sehingga bola-bola dapat ditangani lebih mudah. Terdapat dua jenis grip yang biasa digunakan dalam melakukan *backhand drive* satu tangan, yaitu *eastern Backhand* dan *western backhand grip*. Tahap-tahap melakukan *backhand drive* 1 tangan pada permainan tenis lapangan:

- 1) Telapak tangan dan ibu jari dari tangan pertama pada ujung gagang putar $\frac{1}{4}$ putaran kedalam dari pegangan *eastern backhand* grip.
- 2) Kekuatan bertumpu pada belakang gagang, dengan tingkat kelenturan tertentu.



Backhand drive 1 tangan

Sumber: <http://4.bp.blogspot.com/ZbAtpM1ySn8/VObkdv7XV5I/AAAAAAAAAo/UYut4CBWa8/s1600/step90b.jpeg>

Backhand Drive Dua Tangan

Backhand drive dua tangan merupakan pukulan yang banyak digunakan dibandingkan dengan *backhand drive* satu tangan. Keuntungan dari *backhand drive* dua tangan adalah pukulan yang dihasilkan lebih konsisten dan keras hal ini disebabkan karena raket yang lebih stabil pada saat *contact point*. Kekurangan dari *backhand drive* dua tangan adalah jangkauan dimana rotasi tangan yang terbatas saat *contact point*. Grip yang dipakai dalam melakukan pukulan *backhand drive* dua tangan adalah grip continental untuk tangan kanan dengan pegangan berada di dasar grip dan tangan kiri berada di atasnya dengan *grip semi western*.



Backhand drive 2 tangan

Sumber: https://www.google.com/search?q=backhand+drive+tenis+lapangan&safe=strict&sxsrf=ALeKk02n_iQeBCTH1z4fbNklq4krJLD2w:1586309359282&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiGnvT_u1tfoAhVTfH0KHch1CTIQUAoAnoECA

Dalam usaha melakukan kegiatan research perlu adanya metode sebagai pedoman untuk mengarahkan, menuntun kita mencapai tujuan. Dalam kamus bahasa Indonesia (1996:652), metode diartikan sebagai cara kerja yang bersistem guna memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan dalam rangka mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan. Lutan (1988:397), mendefinisikan metode sebagai suatu cara untuk melangsungkan proses mengajar-belajar sehingga tujuan dapat tercapai. Surakhmad (1994:96), menjelaskan bahwa metode adalah cara yang di dalam fungsinya merupakan alat untuk mencapai suatu tujuan. Pendapat dan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa metode adalah cara yang sistematis untuk kelancaran pelaksanaan proses belajar atau berlatih dalam mencapai suatu tujuan yang diharapkan. Menurut Harsono (1988:101), latihan adalah proses yang sistematis dari berlatih atau bekerja. Bumpa (1994:3), memberi batasan bahwa Latihan adalah aktivitas olahraga yang sistematis dalam waktu yang lama, ditingkatkan secara progresif dan individual yang mengarah kepada ciri-ciri fungsi fisiologis dan psikologis manusia untuk mencapai sasaran yang telah ditentukan. Penerapan latihan bagi masyarakat awam juga telah dilakukan meskipun tidak disadari oleh mereka. Bagi dunia olahraga modern penerapan latihan dilakukan melalui proses yang sistematis dan berkesinambungan dengan mengarah pada prinsip-prinsip latihan dan pendekatan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dengan demikian metode latihan adalah suatu cara yang terprogram dengan baik yang fungsinya sebagai alat untuk menyajikan aktivitas dalam meningkatkan fungsi fisiologis dan psikologis serta keterampilan gerak dalam berprestasi.

Metode latihan menggunakan bola banyak (multiball)

Metode latihan multiball dalam cabang olahraga tenis lapangan adalah suatu bentuk latihan teknik pukulan drive yang dilakukan antara pemain dengan pelatih yang berperan sebagai pengumpan, menggunakan bola banyak dan dibatasi oleh net dengan menggunakan sarana lapangan tenis sebagai tempat berlatih, dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan teknik pukulan drive (pelatih memberi umpan kepala pemain secara terus menerus, pemain melakukan pukulan forehand dan backhand drive ke arah yang telah ditentukan). Bentuk latihan multiball ini dilakukan dengan posisi pelatih sebagai sebagai kontrol, dengan demikian bola yang disodorkan oleh pelatih arahnya tidak selalu sama, sehingga pemain perlu mengantisipasi terlebih dahulu sebelum mempersiapkan respons yang dianggap paling tepat. Pemberi umpan berdiri di pinggir meja, memungut dan memukul bola berturut-turut dalam berbagai kecepatan, putaran, dan arah yang pemain butuhkan. Metode ini sering digunakan oleh pelatih yang bertindak sebagai pengumpan. Tingginya frekuensi dengan teknik multiball diharapkan dapat membuat mahasiswa terbiasa melakukan pukulan. Salah satu tujuan latihan multiball tersebut adalah untuk meningkatkan kemampuan ketepatan pukulan *forehand* dan *backhand drive*.



Alat Bantu Metode Multiball

Sumber: https://www.google.com/search?q=latihan+bola+banyak+tenis+lapangan&safe=strict&xsrf=ALeKk00WdAawXXXEa6EhY5BdM_2Q85F27g:1583670140135&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi4nZOB74roAhWMV30KHXNbBXMQUAoAXoECAQAw&biw=1366&bih=657#imgsrc=vF6S6ppqUP3IIM

Metode latihan menggunakan robot

Cara penyajian menggunakan metode robot adalah pemain melakukan teknik pukulan forehand dan backhand drive dengan dibantu alat pelontar bola (robot). Robot secara terus menerus mengumpan bola ke posisi forehand dan backhand, kemudian pemain membalas dengan pukulan forehand dan backhand drive ke arah yang telah ditentukan. Metode latihan ini dapat juga dikatakan metode latihan lawan pasif karena yang menjadi lawan main berupa benda (robot) yang hanya bisa melontarkan bola terus menerus secara konsisten. Kelebihan menggunakan metode latihan robot adalah pemain dapat melakukan pukulan balasan dengan konstan karena bola yang dilontarkan robot datangnya pada tempat yang sama, dengan kata lain pemain tidak perlu mengantisipasi stimulus dan menyeleksi respon yang tepat untuk melakukan pukulan balasan. Selanjutnya proses gerak pukulan forehand dan backhand drive dilakukan secara berulang-ulang sesuai irama gerak dan kemampuan dari masing-masing pemain.



Alat Bantu Robot Pelontar Bola

Sumber: <https://www.google.com/search?q=robot+tenis+lapangan&tbn=isch&ved=2ahUKEwjJqPs8IroAhVKwnMBHeNvBGUQ2cCegQIABAA&oq=robot+tenis+lapangan&gsl=img.3..35i39.41848.47270..51931...0.0..0.161.2331.1j18.....0....1..gws-wizimg.5p8E2rltwl4&ei=auVkXsnLLMqEz7sP49RqAY#imgsrc=u5aSc7VmFGqJ6M>

Kecepatan Reaksi

Moch Sajoto (1988:58): Kecepatan adalah kemampuan seseorang untuk mengerjakan gerakan berkesinambungan dalam bentuk yang sama dalam waktu yang sesingkat-singkatnya. Harsono (1988:24): Kecepatan adalah kemampuan untuk melakukan gerakan-gerakan yang sejenis secara berturut-turut didalam waktu sesingkat-singkatnya.

Menurut Nossek (1982:61-65): Kualitas atau mutu kecepatan dapat dibedakan atas: reaction speed, speed of movement, sprinting speed. Dari ketiga macam kecepatan tersebut satu dengan yang lainnya sangat berbeda. Kecepatan sprint

banyak ditentukan oleh kekuatan otot dan persendian, sedangkan kecepatan reaksi ditentukan oleh reabilitas susunan syaraf, daya orientasi, ketajaman panca indera dan kecepatan bergerak ditentukan oleh kekuatan otot, daya ledak, daya koordinasi gerakan, kelincahan dan keseimbangan.

Bompa (1983:249) mengemukakan enam factor yang mempengaruhi kecepatan yaitu: 1) Heredity (keturunan), 2) Reaction time (waktu reaksi), 3) Ability to overcome external resistance (kemampuan untuk mengatasi ketahanan eksternal), 4) Techniques (teknik), 5) Concentration and willpower (konsentrasi dan semangat), dan 6) Muscle elasticity (elastisitas otot).

Tentang pentingnya kecepatan terhadap cabang-cabang olahraga di kemukakan oleh Harsono (1991:16) bahwa: Kecepatan anggota tubuh seperti lengan atau tungkai adalah penting pula memperbaiki akselerasi kepada obyek-obyek eksternal. Sedangkan menurut Abdul Kadir Ateng (1992:141) mengatakan bahwa: Kecepatan adalah kemampuan individu untuk melakukan gerakan yang sama berulang-ulang dalam waktu yang singkat atau banyaknya gerakan per unit waktu.

METODE PENELITIAN

Metode adalah suatu cara untuk mendapatkan kebenaran melalui pengamatan. Suryabrata (1988:9) mengartikan metode sebagai suatu cara untuk melakukan sesuatu. Djaali (2010:1) menjelaskan, bahwa: Metode ilmiah adalah suatu prosedur dari proses mencari kebenaran, dengan langkah-langkah mengenal masalah dan merumuskannya, studi literatur, bila diperlukan merumuskan hipotesis, mengumpulkan dan mengolah data, menguji hipotesis dan mengambil kesimpulan. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan desain faktorial 2x2. Penentuan desain penelitian merujuk pada Sudjana (1994:149). Adapun rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel Rancangan Faktorial 2x2

A. Met	A1 (Multiball)	A2 (Robot)
B. KRT		
B1	A1B1	A2B1
B2	A1B2	A2B2
Total	A1	A2

Keterangan:

Met = Metode

KRT = Kecepatan Reaksi Tangan

A1B1 = Metode latihan *multi ball* dengan kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi.

A2B1 = Metode latihan robot dengan kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi.

A1B2 = Metode latihan *multi ball* dengan kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah.

A2B2 = Metode latihan robot dengan kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah.

A1 = Metode latihan *multi ball*.

A2 = Metode latihan robot.

Populasi

Suryabrata (1988:89): Populasi adalah semua hal yang ingin dijelaskan, atau diramalkan atau dikendalikan dapat diteliti. Djaali (2010:23): Populasi adalah jumlah keseluruhan unit analisis yang akan diselidiki karakteristik atau ciri-cirinya.

Sampel menurut Nasution (2001:86) adalah sebagian yang mewakili keseluruhan populasi. Djaali (2010:23): Sampel adalah sebagian dari unit-unit yang ada dalam populasi yang ciri-ciri atau karakteristiknya benar-benar diselidiki. Dengan demikian sampel adalah sebagian obyek penelitian yang mewakili dari keseluruhan populasi, yang memiliki karakteristik sama atau hampir sama, yang dihasilkan dari teknik *sampling* yang handal.

Dalam hal ukuran sampel (*sample size*), Mantra (2004:100-106) menyatakan bahwa: Untuk mendapatkan sampel yang representatif, ada empat factor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan besarnya sampel dalam suatu penelitian, yaitu; (1) derajat keseragaman (*degree of homogeneity*), (2) presisi yang dikehendaki dalam penelitian, (3) rencana analisis, (4) tergantung pada tersedianya tenaga, biaya dan waktu. Krejcie dan Morgan (1970) didalam Mantra (2004:107): Menentukan jumlah sampel yang perlu diambil untuk suatu populasi tertentu dengan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{X^2NP(1-P)}{d^2(N-1) + X^2P(1-P)}$$

Dalam hal ini:

S = Jumlah anggota sampel

N = Jumlah anggota populasi

P = Proporsi populasi (0,5)

D = Derajat ketelitian (0,05)

X² = Nilai table X² (3,84)

Dengan rumus di atas dibuatlah tabel Morgan yang memuat taksiran jumlah sampel minimum dengan jumlah populasi tertentu. Santoso (2005:58), menyatakan bahwa: Pada *sampling design* dan *sample size* yang terpenting adalah representatif yang mapan untuk dapat digeneralisasikan ke populasi. Pengambilan *sample size* (n) dari populasi (N) yang sudah diketahui dapat pula menggunakan table berikut ini yang merupakan *guideline* generalisasi sains untuk memutuskan sampel size.

N	n	N	n	N	n
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370

untuk menentukan besarnya sampel dalam penelitian ini, yang perlu diperhatikan adalah derajat keseragaman dari populasi, artinya makin seragam populasi, makin kecil sampel yang dapat diambil, derajat keseragaman populasi dapat diukur dengan besarnya simpangan baku (*standard deviation*), disamping itu agar dapat menghemat ketersediaan waktu, biaya dan tenaga, maka seorang peneliti harus dapat memperkirakan besarnya sampel yang diambil sehingga presisinya dianggap cukup untuk menjamin tingkat kebenaran hasil penelitian, artinya peneliti sendirilah yang menentukan tingkat presisi yang dikehendaki, yang selanjutnya berdasarkan presisi tersebut dapat menentukan besarnya jumlah sampel, atau jika populasi yang sudah diketahui menggambarkan derajat keseragaman, maka besarnya jumlah sampel dapat menggunakan melalui tabel *sampling design*.

Teknik penarikan sampel dalam penelitian ini mengacu pada pendapat Putrawan (*Friday, May 11, 2007*): Pada hakikatnya dalam suatu penelitian kuantitatif, peneliti dapat menarik sampel beberapa kali dari populasi, tergantung jenis penelitian yang diterapkan. Kalau penelitian *survey* seperti dalam studi korelasional, peneliti hanya perlu menarik sampel satu kali saja, sedangkan dalam eksperimen misalnya dengan disain factorial 2x2, peneliti dapat menarik sampel 2 kali dari

populasi yang sama karena tujuannya untuk membandingkan sebagai efek adanya pengaruh. Lebih rinci lagi dijelaskan Edward (1985:15), bahwa penelitian eksperimen dengan disain factorial 2x2, teknik penarikan sampel menggunakan *Randomized group design*. Pertama, jumlah populasi terjangkau di random (di acak). Kedua, hasilnya di acak kembali untuk mengisi kelompok metode A dan kelompok metode B. Kemudian sampel dari kelompok metode A dan metode B, di tes sesuai dengan variabel atributnya dan hasilnya di rangking untuk menentukan kelompok komponen tinggi dan kelompok komponen rendah kedua metode tersebut.

Verducci (1980:176-177): prosedur untuk mendapatkan kelompok komponen tinggi dan rendah pada kedua metode tersebut adalah: Pertama, 27% dari skor total (untuk kelompok metode A dan kelompok metode B. Kedua, ambil urutan mulai dari skor tertinggi hingga jumlah sampel yang dibutuhkan dan ambil urutan mulai dari skor terendah hingga jumlah sampel yang dibutuhkan, skor pertengahan antara skor tertinggi dan skor terendah dibuang/dihilangkan. Nurhasan (2001:95): Bila peserta tes cukup besar, maka pembagian kelompok atas dan kelompok bawah, diambil 27% dari siswa yang memiliki skor tinggi-tinggi sebagai kelompok atas, dan 27% dari siswa yang memiliki skor rendah-rendah sebagai kelompok bawah.

Sampel dalam penelitian ini didapat dari jumlah populasi terjangkau, sebanyak 100 orang. Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *Randomized group design*, yaitu dengan cara 100 orang diacak dan diambil 80 orang sampel. Kemudian dari 80 sampel tersebut diacak kembali untuk menentukan 40 orang sampel masuk dalam kelompok metode latihan *multi ball* dan 40 orang sampel lainnya masuk dalam kelompok metode latihan robot. Setelah itu kedua kelompok metode latihan dites kecepatan reaksi tangannya dan hasilnya diurut mulai dari skor tertinggi sampai dengan skor terendah. Masing-masing kelompok metode latihan diambil 27% dari 40 orang sampel dan diperoleh hasil 10,8 dibulatkan menjadi 10 orang sampel. Jadi 10 orang sampel dari urutan skor tertinggi diklasifikasikan sebagai kelompok kecepatan reaksi tangan tinggi dan 10 orang dari urutan skor terendah sebagai kelompok kecepatan reaksi tangan rendah, skor di antara kecepatan reaksi tangan tinggi dan rendah dihilangkan.

Dengan demikian terbentuk 4 (empat) sel dari kedua kelompok metode latihan tersebut yakni: (1) Kelompok metode latihan *multi ball* dengan kecepatan reaksi tangan tinggi (A1B1), (2) Kelompok metode latihan robot dengan kecepatan reaksi tangan tinggi (A2B1), (3) Kelompok metode latihan *multi ball* dengan kecepatan reaksi tangan rendah (A1B2), dan (4) Kelompok metode latihan robot dengan kecepatan reaksi tangan rendah (A2B2).

HASIL PENELITIAN

1. Perbedaan keterampilan pukulan drive tenis lapangan secara keseluruhan pada kelompok yang dilatih dengan menggunakan metode latihan multiball dan metode latihan robot.

Tabel Rangkuman Perhitungan Anava 2x2

General	Fhitung	Ftabel
A1 : A2	4,180	4,113

Berdasarkan rangkuman hasil perhitungan analisis varians seperti tampak pada tabel 5.5 diatas, dapat dilihat bahwa F_{hitung} antar kolom (FA) = 4,180, terlihat lebih besar dari $F_{tabel} = 4,113$, tampak bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau P-value = 0,048 < 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode latihan multiball dan metode latihan robot terhadap keterampilan pukulan drive tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar.

Dengan kata lain, bahwa hasil latihan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan dengan menggunakan metode latihan robot (rata-rata = 55,15000 dan simpang baku = 3,16685) lebih baik dari pada hasil metode latihan multiball (rata-rata = 53,6000 dan simpang baku = 4,03146).

2. Interaksi antara metode latihan dan kecepatan reaksi tangan terhadap keterampilan pukulan drive tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM.

Tabel Rangkuman Perhitungan Anava 2x2

Interaksi	Fhitung	Ftabel
A X B	46,148	4,113

Berdasarkan rangkuman hasil perhitungan analisis varians seperti tampak pada tabel diatas, diperoleh F_{hitung} interaksi (FAB) = 46,148 dan $F_{tabel} = 4,113$, tampak bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau P-value = 0,000 < 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan kata lain dapat dinyatakan bahwa pencapaian peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan dipengaruhi adanya interaksi antara metode latihan dan kecepatan reaksi tangan. Skor rata-rata peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan kelompok kecepatan reaksi tangan tinggi yang dilatih dengan metode latihan multiball adalah sebesar 57,0000 dan kelompok kecepatan reaksi tangan rendah sebesar 50,2000. Untuk skor rata-rata peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan kelompok kecepatan reaksi tangan tinggi yang dilatih dengan metode latihan robot sebesar 53,4000 dan kelompok kecepatan reaksi tangan rendah sebesar 56,9000. Dengan demikian hipotesis penelitian kedua yang menyatakan bahwa antara metode latihan dan kecepatan reaksi tangan memiliki interaksi terhadap peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar teruji.

3. Perbedaan keterampilan pukulan drive tenis lapangan antara kelompok kecepatan reaksi tangan tinggi, yang dilatih menggunakan metode latihan multiball dan metode latihan robot.

Berdasarkan rangkuman hasil perhitungan uji tukey dapat dilihat bahwa perbedaan peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi yang dilatih menggunakan metode latihan multiball (A1B1) dengan metode latihan robot (A2B1) dengan nilai P-value adalah 0,010 lebih besar dari 0,05.

Nilai rata-rata hasil tes keterampilan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi yang dilatih menggunakan metode latihan multiball sebesar 57,0000 lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilatih menggunakan metode latihan robot sebesar 53,4000. Dengan demikian disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi menggunakan metode latihan multiball dengan metode latihan robot.

Dengan demikian hasil latihan pukulan drive tenis lapangan sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi dan dilatih menggunakan metode latihan multiball (A1B1) lebih tinggi dibanding dengan metode latihan robot (A2B1) teruji.

4. Perbedaan keterampilan pukulan drive tenis lapangan antara kelompok kecepatan reaksi tangan rendah, yang dilatih menggunakan metode latihan multiball dan metode latihan robot.

Berdasarkan hasil perhitungan uji tukey dapat dilihat bahwa perbedaan peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah yang dilatih menggunakan metode latihan multiball (A1B2) dengan metode latihan robot (A2B2) dengan p-value adalah 0,000 lebih besar dari 0,05.

Nilai rata-rata peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah yang dilatih menggunakan metode latihan robot sebesar 56,9000, lebih tinggi dibandingkan dengan yang dilatih menggunakan metode latihan multiball sebesar 50,2000. Dengan demikian disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah yang dilatih menggunakan metode latihan multiball dengan metode latihan robot. Hasil latihan pukulan drive tenis lapangan melalui sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah dan dilatih menggunakan metode latihan robot (A2B2) lebih tinggi dibanding dengan metode latihan multiball (A1B2) teruji.

PEMBAHASAN

1. Penerapan metode latihan robot lebih baik dari pada metode latihan multiball terhadap peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar.

Keterampilan teknik pukulan drive merupakan teknik pukulan yang sangat penting pada permainan tenis lapangan, yang membutuhkan banyak unsur penunjang didalam meningkatkan keterampilan teknik pukulannya. Salah satu unsur penunjang itu ialah kecepatan reaksi tangan. Unsur penunjang lainnya yang sangat dibutuhkan dalam meningkatkan keterampilan teknik pukulan drive tenis lapangan adalah metode latihan, sebab tanpa metode latihan cocok atau sesuai, keberhasilan tidak akan mungkin dapat tercapai. Metode latihan yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah metode latihan multiball dan robot. Dikatakan bahwa kedua metode

latihan ini mempunyai tujuan yang sama yaitu meningkatkan keterampilan teknik pukulan drive tenis lapangan, tetapi masing-masing memiliki perbedaan dalam segi pelaksanaannya.

Metode latihan multiball dalam pelaksanaannya, menekankan pada latihan bersama pelatih dengan pemain. Latihan bersama dengan pelatih berperan sebagai pengumpang bola dan sekaligus sebagai lawan main mempunyai arti bahwa dalam melakukan suatu gerakan pukulan ditentukan menurut irama gerakan dari keduanya. Dengan kata lain ia berlatih keterampilan teknik pukulan drive tenis lapangan dengan cara melakukan pukulan yang diumpan oleh pelatih dan diarahkan ke sasaran yang telah ditentukan dengan irama dan kemampuan masing-masing, sehingga lancar tidaknya latihan itu dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama dari pelatihnya. Bagi mahasiswa hal yang demikian akan menghambat dalam mengembangkan kemampuannya terhadap pencapaian peningkatan keterampilan. Juga dalam hal mengantisipasi bola yang datang dengan tanpa informasi terlebih dahulu, pada masa-masa awal latihan akan menyulitkan bagi mahasiswa dalam hal pengembalian pukulan. Dengan kata lain, dibutuhkan kecermatan dalam hal menerka arah bola yang datang dari pelatihnya sebelum mempersiapkan pengembalian yang dianggap paling cocok. Memang jika dilihat dari segi pelaksanaannya, suasana latihannya sudah menggambarkan permainan tenis lapangan yang sebenarnya, artinya lapangan yang digunakan untuk latihan itu sudah berupa bentuk lapangan tenis secara lengkap. Namun demikian hal tersebut tidak menjamin lancarnya latihan, karena metode latihan ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan terutama dari pelatihnya.

Metode latihan robot dalam pelaksanaannya, menekankan pada latihan mandiri. Latihan secara mandiri dengan lawan main berupa alat bantu pelontar bola (robot), artinya melakukan suatu gerakan memukul bola berdasarkan menurut iramanya sendiri. Dengan kata lain ia berlatih keterampilan teknik pukulan drive tenis lapangan dengan cara membalas pukulan yang dilontarkan oleh robot dengan arah dan kecepatan bola yang konstan dan membalas pukulan dengan irama dan kemampuannya sendiri, dan hal ini berarti tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Hal yang demikian memungkinkan mahasiswa dapat mengembangkan motivasi dan kemampuannya terhadap pencapaian peningkatan keterampilan. Juga dalam hal mengantisipasi bola yang datang, dengan informasi tersedia lebih dahulu, memudahkan dalam hal pengembalian bola. Dengan kata lain, melalui teori sudut datang sama dengan sudut pantul, arah bola yang akan datang sudah dapat diduga, sehingga memudahkan untuk mengembalikan pukulan. Kekurangan metode latihan robot terletak pada pelaksanaan latihannya. Pelaksanaan latihan dengan menerapkan metode latihan robot, mahasiswa hanya membalas pukulan bola yang dilontarkan oleh robot, namun demikian bagi mahasiswa tidak mengurangi gairah dalam berlatih. Dengan kata lain bahwa berlatih dengan penerapan metode latihan robot lebih merangsang timbulnya gairah mahasiswa pemula untuk mencapai tingkat

otomatisasi gerakan memukul baik dengan teknik forehand maupun pukulan backhand drive.

Dengan demikian jika terdapat dua kelompok mahasiswa, kelompok pertama dilatih dengan menggunakan metode latihan multiball dan kelompok kedua dilatih dengan menggunakan metode latihan robot. Maka kelompok mahasiswa yang dilatih dengan menggunakan metode latihan robot akan lebih baik nilai keterampilan teknik pukulan drive dalam permainan tenis lapangan dibandingkan dengan kelompok mahasiswa yang dilatih dengan menggunakan metode latihan multiball.

2. Interaksi antara metode latihan multiball dan metode latihan robot dengan kecepatan reaksi tangan terhadap pukulan drive dalam permainan tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar.

Hasil analisis varians 2×2 , menunjukkan bahwa $F_{hitung} = 46,148 > F_{tabel} = 4,113$ atau $P\text{-value} = 0,000 < 0,05$. Interaksi ini menggambarkan bahwa metode latihan multiball lebih cocok diterapkan bagi yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi sedangkan kecepatan reaksi tangan rendah lebih cocok diberikan metode latihan robot ($A1B1 > A1B2$ dan $A2B1 < A2B2$). Hal ini disebabkan dengan hasil uji tukey yang membandingkan antara metode latihan multiball dengan kecepatan reaksi tangan tinggi dan metode latihan robot ($A1B1 : A2B1$), hasil $P\text{-value} = 0,010 < 0,05$. Dengan kata lain, keefektifan metode latihan metode latihan multiball dengan kecepatan reaksi tangan tinggi (rata-rata = 57,0000 dan simpangan baku = 1,88562) lebih baik secara nyata dibanding dengan metode latihan robot (rata-rata = 53,4000 dan simpangan baku = 2,79682). Metode latihan multiball dengan kecepatan reaksi tangan rendah dan metode latihan robot dengan kecepatan reaksi tangan rendah ($A1B2 : A2B2$), hasil $P\text{-value} = 0,000 < 0,05$. Dengan kata lain, keefektifan metode latihan robot dengan kecepatan reaksi tangan rendah (rata-rata = 56,9000 dan simpangan baku = 2,55821) lebih baik secara nyata dibanding dengan metode latihan multiball (rata-rata = 50,2000 dan simpangan baku = 2,25093). Interaksi antara metode latihan dan kecepatan reaksi tangan ($A \times B$). Hal ini berarti bahwa metode latihan dan kecepatan reaksi tangan secara bersama-sama memberikan pengaruh terhadap peningkatan pukulan drive tenis lapangan.

Metode latihan multiball dan metode latihan robot masing-masing memiliki karakteristik pelaksanaan yang berbeda. Pada metode latihan multiball pelaksanaannya menekankan pada latihan antisipasi bola yang datang dari pelatih, dengan cara mengumpang bola yang diarahkan kepada pemain, sehingga irama memukul dipengaruhi oleh lingkungan yaitu lawan mainnya. Sedangkan metode latihan robot dalam pelaksanaannya menekankan pada latihan secara mandiri yaitu dengan membalsa pukulan yang dilontarkan oleh robot dengan arah dan kecepatan bola yang konsisten, sehingga irama memukulnya tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan.

Jika dilihat dari segi antisipasi terdapat juga perbedaan. Metode latihan multiball dalam hal mengantisipasi bola, tanpa informasi terlebih dahulu, sehingga

waktu untuk menyeleksi respon guna mempersiapkan pengembalian yang dianggap paling cocok. Metode latihan robot dalam hal mengantisipasi bola, informasi tersedia lebih dahulu, sehingga memudahkan dalam hal pengembalian bola. Dengan demikian secara keseluruhan metode latihan menggunakan robot lebih cocok diterapkan kepada mahasiswa baik yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi maupun yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah guna meningkatkan keterampilan teknik pukulan drive dalam permainan tenis lapangan.

Jika dilihat dari kepemilikan kecepatan reaksi tangan, metode latihan multiball lebih efektif diterapkan pada mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan yang tinggi, artinya mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi lebih tertarik mempelajari gerakan-gerakan yang lebih kompleks guna meningkatkan keterampilan teknik pukulan drive dalam permainan tenis lapangan. Sedangkan metode latihan robot justru lebih efektif diterapkan pada mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah, artinya mahasiswa yang memiliki tingkat kecepatan reaksi tangan rendah lebih tertarik dalam mempelajari gerakan-gerakan yang masih sederhana, dan pada akhirnya mereka akan dapat meningkatkan keterampilan gerakannya, dengan demikian mereka juga akan dapat mempelajari gerakan-gerakan yang lebih kompleks guna meningkatkan keterampilan teknik pukulan drive dalam permainan tenis lapangan.

Dengan demikian, terdapat interaksi antara metode latihan dengan kecepatan reaksi tangan terhadap hasil latihan keterampilan teknik pukulan drive dalam permainan tenis lapangan.

3. Penerapan metode latihan multiball lebih baik dari pada metode latihan robot terhadap peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan ditinjau dari kecepatan reaksi tangan tinggi pada mahasiswa FIK UNM Makassar

Hal ini di buktikan dengan uji Tukey, kelompok metode latihan multiball yang mempunyai kecepatan reaksi tangan tinggi (A1B1) dibandingkan dengan kelompok metode latihan robot yang mempunyai kecepatan reaksi tangan tinggi (A2B1), hasilnya $P\text{-value} = 0,010 < 0,005$. Dengan kata lain, kelompok sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi, keefektifan metode latihan multiball (rata-rata = 57,0000) lebih baik secara nyata dibandingkan dengan metode latihan robot (rata-rata = 53,4000)

Kedua metode ini mempunyai tujuan yang sama yaitu meningkatkan hasil keterampilan teknik pukulan drive dalam permainan tenis lapangan, tetapi masing-masing memiliki perbedaan dalam segi pelaksanaannya. Metode latihan multiball dalam pelaksanaannya menekankan pada latihan bersama antara pelatih dan pemain. Latihan ini mempunyai arti bahwa dalam melakukan suatu gerakan pukulan ditentukan oleh umpan dari pelatih. Dengan kata lain ia berlatih keterampilan teknik pukulan drive dengan cara melakukan pukulan yang diarahkan pada sasaran yang telah ditentukan sesuai dengan irama dan kemampuannya, sehingga lancar tidaknya latihan dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama pelatih yang berperan sebagai

pengumpuan. Bagi mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi hal demikian justru dapat mengembangkan kemampuan terhadap pencapaian peningkatan keterampilan, karena lebih tertarik untuk melakukan gerakan-gerakan yang lebih sulit (kompleks). Pelaksanaan menggunakan tenis secara utuh, berarti suasana latihan sudah menggambarkan permainan tenis lapangan sebenarnya. Hal ini menimbulkan gairah dalam meningkatkan keterampilan teknik pukulan drive.

Sedangkan metode latihan robot dalam pelaksanaannya menekankan pada latihan mandiri. Latihan secara mandiri dengan lawan main berupa alat bantu robot, artinya melakukan suatu gerakan pukulan berdasarkan menurut iramanya sendiri. Dengan kata lain ia berlatih keterampilan teknik pukulan drive dengan cara membalas pukulan bola yang dilontarkan oleh robot sesuai irama dan kemampuannya sendiri, dan hal ini tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Bagi mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi, latihan tersebut merupakan kegiatan yang membosankan dan cepat, menimbulkan rasa jenuh, karena menurutnya latihan tersebut sangat mudah dan sederhana sehingga tidak menimbulkan gairah dalam meningkatkan keterampilan memukulnya. Dengan demikian hasil yang akan dicapai juga tidak seperti yang diharapkan. Dengan kata lain, berlatih dengan dengan penerapan metode latihan robot bagi mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi, kurang menimbulkan gairah untuk mencapai tingkat otomatisasi gerakan memukul baik dengan teknik forehand maupun backhand drive.

Dengan demikian, jika terdapat dua kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi, kelompok pertama dilatih dengan metode latihan multiball dan kelompok kedua dilatih dengan metode latihan robot, bahwa kelompok pertama yang dilatih dengan metode latihan multiball lebih baik nilai keterampilan teknik pukulan drive dalam permainan tenis lapangan dibandingkan dengan kelompok kedua yang dilatih dengan menggunakan metode latihan robot.

4. Penerapan metode latihan robot lebih baik dari pada metode latihan multiball terhadap pukulan drive dalam permainan tenis lapangan ditinjau kecepatan reaksi tangan rendah pada mahasiswa FIK UNM Makassar

Hal ini dibuktikan dengan hasil uji Tukey, kelompok metode metode latihan robot yang mempunyai kecepatan reaksi tangan rendah (A2B2) dibandingkan dengan kelompok metode latihan multiball yang mempunyai kecepatan reaksi tangan rendah (A1B2), hasil P-value = $0,000 < 0,05$. Dengan kata lain, kelompok sampel yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah, keefektifan metode metode latihan robot (rata-rata = 56,9000) lebih baik secara nyata dibandingkan dengan metode latihan multiball (rata-rata = 50,2000)

Kedua metode latihan ini mempunyai tujuan yang sama yaitu meningkatkan hasil keterampilan pukulan drive, tetapi masing-masing memiliki perbedaan dalam segi pelaksanaan latihan. Metode latihan multiball dalam pelaksanaannya menekankan pada latihan bersama antara pemain dan pelatih sebagai pengumpang bola. Latihan secara bersama-sama antara pelatih dan pemain mempunyai arti bahwa

dalam melakukan suatu gerakan pukulan ditentukan menurut irama gerakan dari keduanya. Dengan kata lain pemain berlatih keterampilan pukulan drive dengan cara pelatih mengumpang/mengarahkan bola kepada pemain, dan pemain membalas pukulan ke sasaran yang telah ditentukan, begitu seterusnya sesuai dengan irama dan kemampuan kedua pasangan itu, sehingga lancar tidaknya latihan itu ditentukan oleh faktor lingkungan, terutama pelatih yang berperan sebagai pengumpang. Bagi mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan yang rendah dalam melakukan latihannya mungkin akan mendapatkan kesulitan terutama pada awal-awal latihan, meskipun suasana bermainnya sudah menggambarkan permainan tenis lapangan yang sebenarnya. Hal ini disebabkan gerakan-gerakannya sudah mengarah pada gerakan yang sulit (kompleks), sedangkan mereka justru lebih tertarik untuk melakukan gerakan-gerakan yang masih sederhana.

Sedangkan metode latihan robot dalam pelaksanaannya menekankan pada latihan mandiri. Latihan secara mandiri dengan lawan main berupa alat bantu robot, artinya melakukan suatu gerakan pukulan berdasarkan menurut iramanya sendiri. Dengan kata lain ia berlatih keterampilan teknik pukulan drive dengan cara membalas pukulan bola yang dilontarkan oleh robot sesuai irama dan kemampuannya sendiri, dan hal ini tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Bagi mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah, latihan seperti ini merupakan kegiatan yang sangat menyenangkan, karena menurutnya latihan tersebut gerakan-gerakannya tidak terlalu sulit sehingga menimbulkan gairah dalam mencapai tingkat otomatisasi gerakan memukul baik forehand maupun backhand drive. Sehubungan dengan itu, hasil yang diharapkan akan dapat tercapai. Dengan kata lain, berlatih dengan penerapan metode latihan multiball bagi mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah, kurang merangsang timbulnya gairah dalam usaha pencapaian otomatisasi gerakan memukul baik teknik forehand maupun backhand drive. Sedangkan berlatih metode latihan robot bagi mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah lebih merangsang timbulnya gairah untuk mencapai tingkat otomatisasi gerakan memukul baik dengan teknik forehand maupun backhand drive.

Dengan demikian jika terdapat dua kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah, kelompok pertama dilatih dengan metode latihan multiball, dan kelompok kedua dilatih dengan menggunakan metode latihan robot, maka dapat diduga bahwa kelompok kedua yang dilatih dengan menggunakan metode latihan robot akan lebih baik nilai keterampilan teknik pukulan drive jika dibandingkan dengan kelompok pertama yang dilatih dengan menggunakan metode latihan multiball.

SIMPULAN

1. Secara keseluruhan metode latihan multiball dan metode latihan robot memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar.

2. Ada interaksi metode latihan dan kecepatan reaksi tangan terhadap peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar
3. Bagi kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan tinggi penerapan metode latihan multiball memberikan pengaruh yang lebih baik dari pada metode latihan robot terhadap peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar.
4. Bagi kelompok mahasiswa yang memiliki kecepatan reaksi tangan rendah penerapan metode latihan robot memberikan pengaruh yang lebih baik dari pada metode latihan multiball terhadap peningkatan pukulan drive dalam permainan tenis lapangan pada mahasiswa FIK UNM Makassar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ateng, Abdulkadir. 1993. *Pendidikan Jasmani di Indonesia*. Jakarta: Guna Prakasa Jati.
- Bompa, Tudor O., 1983. *Theory and Methodology of Training*. Toronto: Kendal/Hunt Publishing Company.
- Djaali., 2010. *Konsep Dasar dan Pokok-Pokok Desain Eksperimen*. Jakarta: PPs UNJ.
- Edwards, Allen L., 2005. *Experimental Design in Physical Research Fifth Edition*. New York: Harper & Row, Inc.
- Harsono., 1991. *Coaching dan Aspek-aspek Psikologis dalam Coaching*. Jakarta: Depdikbud.
- Johnson, Barry L., 1986. *Practical Measurements For Evaluation in Physical Education*. Minneapolis, Minnesota: Burgess Publishing Company.
- Kenneth D. Hopkins, Gene V. Glass., 1989. *Statistical Methods in Education and Psychology*. New Jersey: Englewood Cliff, Prentice-Hall, Inc.
- Mantra, Ida Bagoes., 2004. *Filsafat Penelitian & Metode Penelitian social*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nasution., 2001. *Metode Research*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nurhasan., 2001. *Tes dan Pengukuran Dalam Pendidikan Jasmani*. Jakarta: Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah Bekerjasama dengan Ditjen Olahraga Depdiknas.
- Sudjana., 2002. *Metoda statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana., 2004. *Desain dan Analisis Eksperimen Edisi III*. Bandung: Tarsito.
- Suryabrata, Sumadi., 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: CV Rajawali.
- Verducci, Frank M., 2003. *Measurement Concepts in Physical Education*. St. Louis Missouri: Mosby Company.
- http://eprints.uny.ac.id/53818/1/Aris%20Widiantoro_136012401025.pdf(Diakses tanggal 5 Mei 2020)
- <https://www.google.com/search?q=tenis+lapangan+png&tbm=isch&safe=strict&saf e=strict&hl=id&ved=2ahUKEwjlsZz-vdfoAhU6HLcAHUv-BoMQrNwCKAB6BQgBEJ0B&biw=1349&bih=657#imgrc=lfGenrvEI46SJM> (Diakses tanggal 7 Mei 2020)

- https://www.google.com/search?q=forehand+drive+tenis+lapangan&safe=strict&sxsrf=ALeKk02G9s4auYSv_9Z8Nrv8iN2wWDMX4w:1586307219519&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwjue8vyztfoAUYU30KHQ3bChsQAUoAnoECAwQBA&biw=1366&bih=657#imgrc=GvMX. (Diakses tanggal 7 Mei 2020)
- <http://4.bp.blogspot.com/ZbAtpM1ySn8/VObkdv7XV5I/AAAAAAAAAao/UYut4CBWa8/s1600/step90b.jpeg> (Diakses 3 April 2020)
- https://www.google.com/search?q=backhand+drive+tenis+lapangan&safe=strict&sxsrf=ALeKk02n_iQeBCTH1za4fbNklq4krJLD2w:1586309359282&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiGnvTu1tfoAhVTfH0KHch1CTIQAUoAnoECAwQBA&biw=1366&bih=657#imgrc=0pVwvtd6A-B3sM (Diakses tgl 12 Mei 2020)
- <https://www.google.com/search?q=latihan+bola+banyak+tenis+lapangan&safe=strict&sxsrf=ALeKk00WdAawXXXEa6EhY5BdaM2Q85F27g:1583670140135&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi4nZOB74roAhWMV30KHXNbBXMQAUoAXoECAsQAw&biw=1366&bih=657#imgrc=vF6S6ppqUP3IIM>(Diakses 17 Mei 2020)
- <https://www.google.com/search?q=robot+tenis+lapangan&tbm=isch&ved=2ahUKEwjJqPs8IroAhVKwnMBHeNvBGUQ2cCegQIABAA&oq=robot+tenis+lapangan&gsl=img.3..35i39.41848.47270..51931...0.0..0.161.2331.1j18.....0....1..gswizimg.5p8E2rItwl4&ei=auVkXsnLLMqEz7sP49RqAY#imgrc=u5aSc7VmFGqJ6M>(Diakses 17 Mei 2020)