

**PERBEDAAN KOMBINASI *DYNAMIC STRETCHING*  
DAN LATIHAN LARI ZIG-ZAG DENGAN  
*STATIC STRETCHING* DAN LATIHAN LARI ZIG-ZAG  
TERHADAP KELINCAHAN PEMAIN FUTSAL**

**NASKAH PUBLIKASI**



Disusun oleh:

Nama : Miftahul Jannah  
NIM : 201210301050



**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI S1  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA  
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBEDAAN KOMBINASI *DYNAMIC STRETCHING*  
DAN LATIHAN LARI ZIG-ZAG DENGAN  
*STATIC STRETCHING* DAN LATIHAN LARI ZIG-ZAG  
TERHADAP KELINCAHAN PEMAIN FUTSAL**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun Oleh:

Nama : Miftahul Jannah  
NIM : 201210301050

Telah Memenuhi Persyaratan dan Disetujui Untuk Mengikuti  
Ujian Skripsi Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan  
di Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Oleh :

Pembimbing : Moh. Ali Imron, M. Fis

Tanggal : 13 Agustus 2016

Tanda tangan : 



# PERBEDAAN KOMBINASI *DYNAMIC STRETCHING* DAN LATIHAN LARI *ZIG-ZAG* DENGAN *STATIC STRETCHING* DAN LATIHAN LARI *ZIG-ZAG* TERHADAP KELINCAHAN PEMAIN FUTSAL<sup>1</sup>

Miftahul Jannah<sup>2</sup>, Moh.Ali Imron<sup>3</sup>

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Kelincahan merupakan salah satu komponen fisik yang wajib dilatih untuk meningkatkan prestasi pemain futsal UKM UNISA. Dengan memiliki tingkat kelincahan yang tinggi maka kecepatan kaki untuk mengubah posisi dan menentukan arah laju bola dalam menggiring bola juga baik. Kelincahan dapat diukur *T-Drill test*. **Tujuan:** Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui perbedaan kombinasi *dynamic stretching* dan Latihan lari *zig-zag* dengan *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* terhadap kelincahan pemain futsal. **Metode Penelitian:** Penelitian ini merupakan *experimental* dengan *pre test and post test two group design* sebanyak 20 orang mahasiswa UKM Futsal Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta sebagai sampel yang ditentukan dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I mendapatkan intervensi *dynamic stretching* dan Latihan lari *zig-zag*, kelompok II mendapatkan intervensi *static stretching* dan Latihan lari *zig-zag*, keduanya dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro wilk test* dan uji homogenitas menggunakan *Lavene’s test*. Penggunaan *Paired samples t-test* untuk mengetahui pengaruh kelincahan pada kelompok I dan II serta menggunakan *Independent samples t-test* untuk komparabilitas hasil intervensi kelompok I dan II. **Hasil:** Hasil uji menggunakan *Paired samples t-test* pada kelompok I  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) dan pada kelompok B  $p = 0,035$  ( $p < 0,05$ ), hal ini menunjukkan bahwa kedua intervensi memiliki pengaruh terhadap kelincahan pada masing-masing kelompok. Sedangkan hasil komparabilitas menggunakan *Independent samples t-test*  $p = 0,005$  ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang dilakukan pada kelompok I dan II memiliki perbedaan kombinasi yang signifikan terhadap kelincahan. **Kesimpulan:** Ada perbedaan kombinasi *dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* dengan *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* terhadap kelincahan pemain futsal. **Saran:** Penelitian selanjutnya untuk mengontrol sampel apakah sebelum dilakukan tes sampel melakukan aktivitas berat atau tidak.

**Kata Kunci:** *Dynamic stretching* latihan lari *zig-zag*, *static stretching* latihan lari *zig-zag*, kelincahan, pemain futsal.

Daftar Pustaka: 17 buah (1990 – 2015)

<sup>1</sup>Judul Skripsi

<sup>2</sup>Mahasiswa Program Studi Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

<sup>3</sup>Dosen Program Studi Fisioterapi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, pada tahun 1998 olahraga futsal belum begitu populer, semua masyarakat masih meminati olahraga sepakbola. Olahraga ini mulai dikenal pada pertengahan tahun 2000, namun demikian antusias masyarakat terhadap olahraga ini sangat besar. Hal ini terlihat di tahun 2002 Indonesia telah di percaya sebagai tuan rumah Kejuaraan Futsal Asia 2002. Bahkan sekarang sudah ada kompetisi regular yang dilaksanakan di bawah naungan PSSI yang bernama Liga Pro Futsal. Liga futsal ini sendiri berada langsung di bawah kepemimpinan Badan Futsal Nasional. Kompetisi ini sudah berlangsung sejak tahun 2004.

Sedangkan olahraga merupakan suatu kebutuhan tersendiri bagi kehidupan manusia kapanpun dan dimanapun. Kehidupan modern sekarang menyebabkan manusia semakin sadar akan pentingnya olahraga. Kesadaran ini mempengaruhi perkembangan pengetahuan dan minat pada olahraga semakin pesat, baik sebagai suatu hobi, tontonan, rekreasi, kebugaran, kesehatan maupun mata pencaharian (Abraham, 2010). Maka futsal merupakan olahraga yang sangat di gemari berbagai kalangan, dan futsal sudah berkembang sangat pesat di Indonesia. Perlu kita ketahui sebelum melakukan olahraga futsal, kita harus melakukan pemanasan terlebih dahulu, dimana pemanasan itu sendiri dapat mengurangi resiko terjadinya cedera pada saat bermain, selain pemanasan kita juga harus melatih kelincahan para pemain futsal untuk mempersiapkan diri menghadapi pertandingan.

Peregangan merupakan aplikasi untuk memperpanjang otot atau kelompok otot untuk meningkatkan jangkauan gerak dari sendi dan dilakukan sebagai bagian dari pra-partisipasi dalam mempersiapkan tubuh untuk aktivitas. Peregangan dapat dibedakan menjadi dua jenis utama yaitu : statis dan dinamis. (Behm dan Chaouachi, 2011). *Dynamic stretching* adalah penguluran dengan kuat dan cepat yang dilakukan dalam kecepatan dan intensitas penguluran yang tinggi dengan karakteristik gerakan yang memantul sehingga berpengaruh pada ROM sendi (Kisner, 2007). Peregangan dinamis memiliki efek positif pada isocinetic, kinerja melompat, dan tes fungsional, setelah di lakukan tes evaluasi. Sedangkan peregangan statis memiliki efek negatif yaitu menunjukkan penurunan yang signifikan dalam kinerja tes isometrik, kinerja tes isokinetic, kinerja melompat dan tes fungsional dengan mengevaluasi kinerja berlari. (Kistler *et al* 2010 , Haddad *et al*, 2014;. Ayala dkk, 2011).

Latihan Lari *zig-zag* adalah suatu macam bentuk latihan yang dilakukan dengan gerakan berkelok-kelok melewati pembatas yang telah disiapkan, dengan tujuan untuk melatih kemampuan berubah arah dengan cepat (Sajoto, 2002). Pada lari *zig-zag* banyak faktor yang mempengaruhi tingkat agility yaitu kecepatan, koordinasi, stabilisasi, kekuatan, fleksibilitas dan keseimbangan. Tujuan latihan *zig-zag run* adalah untuk menguasai keterampilan lari, menghindari dari berbagai halangan baik orang maupun benda yang ada di sekeliling “Tujuan latihan lari *zig-zag* adalah untuk menguasai keterampilan lari, menghindari dari berbagai halangan baik orang maupun benda yang ada di sekeliling” (Saputra, 2002 dalam Wedana dkk, 2014). Sebagai efek dari diberikan pelatihan *zig-zag run* adalah adanya perubahan kecepatan sebagai bentuk adaptasi dari tubuh terhadap pelatihan yang diberikan berupa peningkatan kemampuan kerja otot. Kelincahan merupakan kombinasi antara kekuatan otot, fleksibilitas, kecepatan, keseimbangan, kecepatan reaksi, dan koordinasi neuromuskular.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada pemain futsal di UKM Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta dari 21 orang yang mengikuti latihan futsal terdapat 20 orang yang mengalami penurunan kelincahan. Karena para pemain futsal di UKM

Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta pada saat latihan mereka kebanyakan merasa kelelahan karena terlalu lama melakukan pemanasan, dan mengakibatkan kelincahan pemain futsal di UKM Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta mengalami penurunan kelincahan.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk mencoba mengkaji dan memahami mengenai penanganan fisioterapi dalam hal meningkatkan kelincahan ( *agility* ) pada pemain futsal dengan memberikan latihan yang berhubungan dengan komponen – komponen dalam kelincahan (*agility*) tersebut. Dengan membedakan kombinasi *dynamic stretching* dan lari *zig-zag* dengan *static stretching* dan lari *zig-zag*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian *eksperimental*. Sedangkan rancangan penelitiannya dengan *pre and post test group design* dengan membandingkan antara kelompok perlakuan kesatu diberikan *dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* dan kelompok perlakuan kedua diberikan *static stretching* dan latihan lari *zig-zag*. Sebelum diberikan perlakuan, kedua kelompok sampel diukur kelincahannya dengan *T-Drill test* terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat kelincahannya. Kemudian setelah menjalani perlakuan selama 4 minggu, kedua kelompok perlakuan diukur kembali kelincahannya dengan *T-Drill test*.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *dynamic stretching*, *static stretching* dan latihan lari *zig-zag*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kelincahan.

Operasional penelitian ini terdiri dari kelincahan yang nantinya diukur menggunakan *T-Drill test* untuk mengetahui tingkat kelincahan. Pengukuran dilakukan terhadap sampel sebanyak dua kali yaitu sebelum perlakuan dan sesudah diberikan perlakuan setelah 4 minggu. *Dynamic stretching* merupakan latihan peregangan yang dilakukan dalam kecepatan dan intensitas penguluran yang tinggi dengan karakteristik gerakan yang memantul sehingga berpengaruh pada ROM sendi, pemberian *dynamic stretching* mampu membuat otot menjadi elastis dan ruang gerak sendi akan semakin baik sehingga persendian akan menjadi sangat lentur ayunan tungkai dalam melakukan langkah-langkah menjadi sangat lebar. Keseimbangan dinamis juga akan terlatih karena mampu mengontrol keadaan tubuh saat melakukan pergerakan. Dengan meningkatnya komponen-komponen tersebut maka kelincahan akan mengalami peningkatan.

*Static stretching* merupakan latihan peregangan tanpa gerakan melentuk-lentukan bagian tubuh yang dilatih, pemberian *static stretching* dapat mengakibatkan perubahan otot pada tingkat sel, selama melakukan pemanasan dan peregangan. Disarankan untuk meningkatkan kekuatan otot dengan melakukan peregangan statis, karena otot akan melalui periode yang lebih besar, dari pemendekan otot, kemudian akan mentransfer gaya yang akan dihasilkan dari pemanjangan otot (Nelson, Guillory, Cornwell & Kokkonen, 2001).

*Zig-zag run* merupakan latihan berlari berbelak-belok melewati beberapa objek atau tiang dan jarak tertentu, pemberian latihan *zig zag run* menyebabkan perubahan dalam sistem saraf yang membuat seseorang lebih baik dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok ototnya, dengan demikian kelincahan akan menjadi meningkat. Peningkatan tersebut terjadi karena meningkatnya aktivasi otot-otot penggerak utama. Perubahan sistem saraf dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok otot

penggerak utama setelah diadakan pelatihan. Kemungkinan terjadinya peningkatan kelincahan dan power berkaitan dengan “adaptasi saraf”(Guyton,2008).

Sampel dalam penelitian ini adalah anggota UKM Futsal Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Dengan cara menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi serta metode pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Etika dalam penelitian memperhatikan lembar persetujuan, tanpa nama dan kerahasiaan.

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengumpulan data adalah formulir biodata sampel, *T-Drill Test* (untuk mengukur tingkat kelincahan). Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah : meminta persetujuan anggota UKM Futsal Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta untuk menjadi sampel penelitian, pengumpulan data demografi (nama, usia, BB, TB dan nilai *agility*). Mengumpulkan biodata dan kuisisioner *LBP* untuk dikaji dan disiapkan menjadi sampel sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, merakitulasi hasil yang telah diperoleh dari pendataan sebelumnya untuk kemudian ditetapkan menjadi sampel dalam penelitian, peneliti memberikan perlakuan pada sampel sesuai dengan variabel penelitian yaitu *dynamic stretching*, dan latihan lari *zig-zag dengan static stretching* dan latihan lari *zig-zag* setelah 4 minggu pemberian perlakuan kelincahan sampel di ukur kembali dengan menggunakan *T-Drill Test*, setelah itu peneliti melakukan analisa data dan laporan hasil penelitian. Pengolahan uji normalitas menggunakan *saphiro wilk test* hal ini dikarenakan jumlah sampel  $< 50$  , sedangkan uji hipotesis I dan II *Paired Samples T-test*, uji homogenitas menggunakan *Lavene’s test*, sedangkan uji hipotesis III *Independent T-test*.

## HASIL PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan pada anggota UKM futsal Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu dengan menggunakan *experiment* dengan rancangan *pre and post test two group design*. Berdasarkan hasil tes kelincahan didapat 20 orang yang mengalami penurunan kelincahan. Dari 20 sample tersebut dibagi secara acak menjadi 2 kelompok dengan masing – masing kelompok berjumlah 10 orang. Kelompok 1 diberi perlakuan *Dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* dan kelompok 2 diberi perlakuan *Static stretching* dan latihan lari *zig-zag*.

Pada kelompok 1 diberikan perlakuan *Dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag*. *Dynamic stretching* merupakan latihan yang ditujukan untuk membuat otot menjadi elastis dan ruang gerak sendi akan semakin baik. Latihan yang dipakai pada penelitian ini terdiri dari 7 jenis latihan, antara lain *frontal plane leg swings, saggital plane leg swings, high knees, hopping in place, lateral shuffles, flick backs "butt kickers", Karaoke*. Dosis dari latihan ini adalah selama 30 detik untuk tiap 1 sesi. Dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Latihan lari *zig-zag* merupakan latihan yang ditujukan untuk melatih dan meningkatkan kecepatan, fleksibilitas, dan keseimbangan sehingga menyebabkan peningkatan kelincahan dilakukan sebanyak 3 sesi. Dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

Sedangkan untuk kelompok 2 diberikan perlakuan *Static stretching* dan latihan lari *zig-zag*. *Static stretching* merupakan suatu latihan yang ditujukan meningkatkan kekuatan otot. Latihan yang dipakai pada penelitian ini terdiri dari 7 jenis latihan, antara lain *standing hurdler, bent over hang, static lunge, Butterfly, figure 4, Toe Drag, calf stretch on a step*. Dosis dari latihan ini adalah setiap gerakan ditahan selama 30 detik dengan 1 set 1 kali pengulangan. Dilakukan 3 kali dalam seminggu

selama 4 minggu. Latihan lari *zig-zag* merupakan latihan yang ditujukan untuk melatih dan meningkatkan kecepatan, fleksibilitas, dan keseimbangan sehingga menyebabkan peningkatan kelincahan dilakukan sebanyak 3 sesi. Dilakukan 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

Gambaran Umum Tempat Penelitian: Penelitian ini di lakukan di *New* Kabupaten Futsal Yogyakarta. Merupakan salah satu lapangan futsal yang terletak di Jalan kabupaten No.89 Kwarasan. Di *New* kabupaten futsal terdapat 3 lapangan yang terdiri dari lapangan rumput, *interlock* kuning, dan *interlock* merah.

#### Karakteristik Sampel

Distribusi Data Berdasarkan Karakteristik Sampel anggota UKM futsal Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta.

#### Distribusi Sampel Berdasarkan Usia

Tabel 4.1. Distribusi Sampel Berdasarkan Usia

Usia	Kelompok I		Kelompok II	
	Frekuensi	%	Frekuensi	%
18	1	10%	1	10%
19	2	20%	2	20%
20	5	50%	1	10%
21	1	10%	4	40%
22	1	10%	2	10%
Jumlah	10	100%	10	100%

Berdasarkan tabel diatas usia sample dalam penelitian ini berkisaran antara 18-22 tahun. Pada kelompok I usia sampel terbanyak adalah usia 20 tahun, (5 orang) dan usia paling sedikit adalah usia 18, 21 dan 22 tahun (3 orang). Sedangkan pada kelompok II usia sampel terbanyak adalah usia 21 tahun (4 orang) dan usia paling sedikit adalah usia 18 dan 20 tahun (2 orang).

#### Distribusi Sampel Berdasarkan Tinggi Badan

Tabel 4.2 Distribusi Sampel Berdasarkan Tinggi Badan

Tinggi Badan	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II	
	n	%	n	%
150-155	1	10%	0	0%
156-160	2	20%	3	30%
161-165	1	10%	2	20%
166-170	4	40%	2	20%
171-175	2	20%	3	30%
Jumlah	10	100%	10	100%

Berdasarkan tabel diatas tinggi badan sampel dalam penelitian ini berkisaran antara 150-172 cm. Pada kelompok I tinggi badan sampel terbanyak adalah kisaran 166-170 cm (4 orang), tinggi badan paling sedikit adalah 150-155 (1

orang ), 161-160 cm (1 orang). Sedangkan pada kelompok II tinggi badan sampel terbanyak adalah kisaran 156-160 cm (3 orang), 171-175 cm (3 orang) dan tinggi badan paling sedikit adalah kisaran 161-165 cm (2 orang), 166-170 cm (1 orang).

#### Distribusi Sampel Berdasarkan Berat Badan

Tabel 4.3. Distribusi sampel berdasarkan berat badan

Berat Badan	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II	
	n	%	n	%
50-55	7	70%	3	30%
56-60	1	10%	3	30%
61-65	2	20%	3	30%
66-70	0	0%	0	0%
71-75	0	0%	0	0%
76-80	0	0%	1	10%
Jumlah	10	100%	10	100%

Berdasarkan tabel diatas berat badan sampel dalam penelitian ini berkisaran antara 50-80 kg. Pada kelompok I berat badan sampel dan terbanyak adalah kisaran 50-55 kg (7 orang), dan berat badan paling sedikit adalah 56-60 kg (1 orang). Sedangkan pada kelompok II berat badan sampel terbanyak adalah kisaran 50-55 kg (3 orang), 56-60 kg (3 orang), 61-65 (3 orang) dan berat badan paling sedikit adalah 76-80 kg (1 orang).

#### Distribusi sampel berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT)

Tabel 4.4. Distribusi sampel berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT)

IMT (Indeks Masa Tubuh)	Kelompok perlakuan I		Kelompok perlakuan II	
	n	%	n	%
IMT normal	10	100%	8	80%
IMT tidak normal	0	0%	2	20%
Jumlah	10	100%	10	100%

Berdasarkan tabel diatas Indeks Masa Tubuh (IMT) dalam penelitian ini yaitu pada kelompok I keseluruhan (100%) sampel dengan kategori IMT normal (10 orang). Sedangkan pada kelompok II kategori IMT terbanyak yaitu kategori normal (8 orang) dan kategori paling sedikit yaitu kategori IMT berat badan berlebih (2 orang).

Nilai *Agility T-test* sebelum dan sesudah perlakuan kelompok I

Tabel 4.5 Nilai *Agility T-test* sebelum dan sesudah perlakuan kelompok I

Kelompok I			
Sample	Pre	Post	Selisih
A	11,02	10,08	0,94
B	10,42	8,37	2,05
C	10,52	9,37	1,15
D	9,64	8,04	1,6
E	10,24	9,02	1,22
F	10,27	9,14	1,13
G	10,92	9,17	1,75
H	12,57	11,04	1,53
I	11,48	10,02	1,46
J	10,9	9,13	1,77
<i>Mean ± SD</i>	10,79±0,80	9,33±0,86	1,46±0,34
<i>Maximum</i>	12,57	11,04	2,05
<i>Minimum</i>	9,64	8,04	0,94

Tabel 4.5 menunjukkan rerata nilai *Agility T-test* pada kelompok I sebelum perlakuan adalah 10,79 dan nilai simpangan baku 0,80. Sedangkan rerata sesudah perlakuan 9,33 dan nilai simpangan baku 0,86. Kemudian rerata selisih sebelum dan sesudah perlakuan kelompok I adalah 1,46 dan dengan nilai simpangan baku 0,34.

Nilai *Agility T-test* sebelum dan sesudah perlakuan kelompok II

Tabel 4.6 Nilai *Agility T-test* sebelum dan sesudah perlakuan kelompok II

Kelompok II			
Sample	Pre	Post	Selisih
A	11,43	11,43	0
B	11,77	11,75	0,02
C	11,58	11,2	0,38
D	10,56	10,55	0,01
E	10,9	10,6	0,3
F	10,02	10,02	0
G	10,4	10,1	0,3
H	9,5	9	0,5
I	10,34	10,32	0,02
J	10,27	10,27	0
<i>Mean ± SD</i>	10,67±0,73	10,52±0,79	0,15±0,19
<i>Maximum</i>	11,77	11,75	0,02
<i>Minimum</i>	9,50	9,00	0,50

Tabel 4.6 menunjukkan rerata *Agility T-test* pada kelompok II sebelum perlakuan adalah 10,67 dan nilai simpangan baku 0,731. Sedangkan rerata sesudah perlakuan 10,52 dan nilai simpangan baku 0,79. Kemudian rerata selisih sebelum dan sesudah perlakuan kelompok II adalah 0,15 dan dengan nilai simpangan baku 0,19.

Hasil uji normalitas

Uji normalitas data sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan *saphiro wilk test*

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Data *Agility T-test* Kelompok I dan II

Variabel	Nilai <i>P</i>	
	Sebelum perlakuan	Sesudah perlakuan
Kelompok I	0,429	0,641
Kelompok II	0,679	0,769

Hasil uji normalitas terhadap kelompok I sebelum perlakuan diperoleh nilai  $p:0,429$  dan setelah perlakuan nilai  $p: 0,641$  sedangkan pada kelompok II sebelum perlakuan nilai  $p: 0,679$  dan setelah perlakuan nilai  $p: 0,769$ . Oleh karena nilai  $p$  sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok lebih dari  $0,05$  ( $p>0,05$ ) maka berarti data terdistribusi normal sehingga termasuk dalam statistik parametrik dan uji statistik yang akan digunakan untuk hipotesis I dan II adalah *paired sample t-test*.

Hasil uji homogenitas

Hasil Uji Homogenitas Data nilai *Agility* Sampel Sesudah Perlakuan kelompok I dan II

Tabel 4.8 Hasil Uji Homogenitas Data *Agility T-test* Kelompok I dan II

Variabel	Nilai <i>p</i>
sebelum perlakuan	0,945
sesudah perlakuan	0,836

Hasil uji homogenitas data *Agility T-test* dengan *Lavene's test* sebelum perlakuan pada kedua kelompok adalah  $p: 0,945$  dan setelah perlakuan adalah  $p: 0,836$ . Dengan demikian data bersifat homogen karena nilai  $p$  lebih dari  $0,05$  ( $p>0,05$ ). Sehingga uji statistik untuk membuktikan hipotesis III menggunakan *independent sample t-test*.

Uji hipotesis I

Tabel 4.9 Hasil *Paired Samples T-test*

Sampel	n	Mean $\pm$ SD	<i>p</i>
Kelompok I	10	1,460 $\pm$ 0,347	0,000

Selisih rerata nilai kelincahan sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I adalah 1,460 dengan simpangan baku 0,347. Hasil perhitungan *paired samples t-test* adalah  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak, sehingga hipotesis I yang menyatakan bahwa ada pengaruh *dynamic stretching* dan latihan lari zig-zag terhadap kelincahan pemain futsal diterima.

## Uji hipotesis II

Tabel 4.10 Hasil *Paired Samples T-test*

Sampel	n	Mean $\pm$ SD	p
Kelompok II	10	0,153 $\pm$ 0,194	0,035

Selisih rerata nilai kelincahan sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I adalah 0,153 dengan simpangan baku 0,194. Hasil perhitungan *paired samples t-test* adalah  $p = 0,035$  ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa  $H_0$  ditolak, sehingga hipotesis II yang menyatakan bahwa ada pengaruh *satatic stretching* dan latihan lari zig-zag terhadap kelincahan pemain futsal diterima.

## Uji Hipotesis III

Tabel 4.11 Hasil *Independent Samples T-test*

Keterangan	Kelompok I		Kelompok II		P
	Mean	SD	Mean	SD	
Post-post Agility kelompok I dan II	9,33	0,865	10,52	0,792	0,005

Hasil *independent samples t-test* untuk komparabilitas *Agility T-test* sesudah perlakuan pada kelompok I dan kelompok II adalah  $p = 0,005$  ( $p > 0,05$ ). Ini berarti bahwa  $H_0$  gagal ditolak diterima, sehingga hipotesis III yang menyatakan ada perbedaan pengaruh Ada perbedaan kombinasi *dynamic stretching* dan latihan lari zig-zag dengan *static stretching* dan latihan lari zig-zag terhadap kelincahan pemain futsal diterima. Dengan demikian bahwa perlakuan yang dilakukan pada kelompok I dan II memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kelincahan pemain futsal.

## PEMBAHASAN PENELITIAN

Berdasarkan karakteristik sample

Pada penelitian ini berjumlah 20 orang sample semuanya adalah mahasiswa UKM Futsal Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta dengan rentang usia 17-22 tahun baik kelompok I dan kelompok II sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Menurut Mia Karmila M,(2015) Kelincahan meningkat sampai kira-kira umur 12 tahun pada waktu mulai memasuki pertumbuhan cepat (*rapid growth*). Selama periode tersebut kelincahan tidak meningkat, bahkan menurun. Setelah melewati pertumbuhan cepat (*rapid growth*) kelincahan meningkat lagi sampai anak mencapai umur dewasa, kemudian menurun lagi menjelang umur lanjut.

Tinggi badan sample pada penelitian ini berkisar 150-175 cm, menurut Rudiyantio (2012) tinggi badan pada pemain sepakbola banyak mempengaruhi gerakannya. Karena sepakbola merupakan olahraga permainan yang pemainnya siap berhadapan dan mengalami benturan pada saat dilapangan. Mempunyai kelincahan yang baik akan membuat permainannya semakin baik dan mampu sedikit

mengurangi terjadinya benturan dilapangan. Tinggi badan termasuk bagian dari antropometri yang berpengaruh dengan sumbangan yang diberikan pada titik kecil terhadap kemampuan kelincuhan seseorang. Sedangkan berat badan pada penelitian ini berkisaran (50-80) kg, berat badan yang melebihi secara langsung akan mengurangi kelincuhan. Dimana berat badan yang berlebihan cenderung mengakibatkan *muscle imbalance* di bagian *trunk* (ismaningsih,2015) dan Menurut Thomas Adiyanto (2010) berat badan yang berlebih secara langsung dapat mengurangi kelincuhan.

Sample pada penelitian ini memiliki Indeks Masa Tubuh (IMT) dalam kategori kisaran normal (18,5-24,9) dan berat badan berlebih (25,0-29,9). Menurut (suharso, 2005 dalam sasmita,2015) bahwa seorang yang memiliki kelebihan berat badan lebih akan lambat dalam melakukan lari, dibanding dengan orang yang mempunyai IMT normal.

#### Berdasarkan Deskripsi Data Penelitian

Kelompok I mengalami perubahan nilai *Agility T-test* antara sebelum dan sesudah perlakuan yaitu dengan rerata sebelum perlakuan adalah 10,79 dan sesudah perlakuan 9,33. Sedangkan pada kelompok II juga terjadi perubahan nilai *Agility T-test* sebelum dan sesudah perlakuan yaitu 10,67 dan sesudah perlakuan 10,52. Perbedaan nilai *Agility T-test* dari kelompok A dan B dengan rerata 1,46 dan 0,15.

Sehingga dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa pengaruh *dynamic stretching* dan Latihan Lari zig – zag terhadap peningkatan kelincuhan pada pemain futsal lebih baik dari pada *static stretching* dan Latihan Lari zig – zag.

#### Berdasarkan Hasil Uji Penelitian

##### Hasil uji hipotesis I

Pemberian *dynamic stretching* dan Latihan Lari zig – zag terhadap responden kelompok I. Berdasarkan hasil pengolahan data *Agility t-test* sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I menggunakan *paired samples t-test* diperoleh nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *dynamic stretching* dan latihan lari zig – zag berpengaruh terhadap nilai *Agility t-test* yang berhubungan dengan peningkatan kelincuhan pada pemain futsal.

Pemberian *dynamic stretching* mampu membuat otot menjadi elastis dan ruang gerak sendi akan semakin baik sehingga persendian akan menjadi sangat lentur ayunan tungkai dalam melakukan langkah-langkah menjadi sangat lebar. Keseimbangan dinamis juga akan terlatih karena mampu mengontrol keadaan tubuh saat melakukan pergerakan. Dengan meningkatnya komponen-komponen tersebut maka kelincuhan akan mengalami peningkatan.

Selain itu hal ini juga di dukung pada penelitian Bingul, *et al* (2014) disimpulkan Protokol *dynamic stretching* sebelum kegiatan kelincuhan memiliki kinerja yang lebih baik. *Dynamic stretching* selama sesi pemanasan. Penelitian tersebut sesuai dengan penelitian Vaghela dan Parmar (2013) *dynamic stretching* mampu meningkatkan kinerja dari pemain tenis. Fenomena *dynamic stretching* meningkatkan kinerja pemain tersebut dikaitkan dengan latihan pola gerakan tertentu, membantu *proprioception* dan *preactivation* yang memungkinkan adanya perubahan kontraksi eksentrik ke konsentris yang diperlukan untuk menghasilkan kecepatan berlari yang tinggi.

Penelitian ini didukung oleh penelitian Troumbley (2010) *Dynamic stretching* menunjukkan sebuah peningkatan pada *power* dan kelincuhan dibandingkan dengan

*Static stretching* dan tanpa *stretching*. *Agility* membutuhkan kecepatan tinggi yang memerlukan kegiatan pemanasan secara efektif akan membantu tubuh mengontrol gerakan. Memanfaatkan *Dynamic Stretching* yang sebanding dengan pola gerakan dalam olahraga akan lebih efisien waktu, mempersiapkan saraf mengaktifasi otot dalam berkontraksi untuk gerakan olahraga tertentu serta mempersiapkan tubuh melakukan kinerja yang maksimum dan mengurangi kemungkinan cedera.

Pemberian latihan *zig zag run* menyebabkan perubahan dalam sistem saraf yang membuat seseorang lebih baik dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok ototnya, dengan demikian kelincihan akan menjadi meningkat. Peningkatan tersebut terjadi karena meningkatnya aktivasi otot-otot penggerak utama. Perubahan sistem saraf dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok otot penggerak utama setelah diadakan pelatihan. Kemungkinan terjadinya peningkatan kelincihan dan power berkaitan dengan “adaptasi saraf” (Guyton,2008). Telah dilakukan sebuah penelitian oleh Udiyana (2014) terkait dengan peningkatan kelincihan atlet melalui penggunaan metode modifikasi *zig-zag run* terhadap peningkatan kecepatan dan kelincihan. Dari penelitiannya diperoleh hasil bahwa metode modifikasi *zig-zag run* berpengaruh terhadap kelincihan.

Pada penelitian ini *Dynamic stretching* dimasukkan sebagai bagian dari pemanasan dan di lanjutkan dengan lari *zig-zag* sebagai latihan agar terhindar dari cedera, meningkatkan kelincihan dan membuat otot menjadi elastis. Elastisitas otot sangat penting karena makin panjang otot tungkai dapat terulur, makin kuat dan cepat ia dapat memendek atau berkontraksi. Dengan otot yang elastis, tidak akan menghambat gerakan-gerakan otot tungkai sehingga langkah kaki dapat dilakukan dengan cepat dan panjang. Kelincihan kaki merupakan hal yang sangat penting, dengan memiliki kelincihan kaki maka seorang pemain futsal akan mampu bergerak kesegala arah dalam menggiring bola sehingga akan mampu menerobos pertahanan lawan.

Kelincihan dipengaruhi kondisi fisik lainnya antara lain kekuatan, fleksibilitas, keseimbangan, kecepatan dan daya tahan. Pada *Dynamic stretching* yang dilihat dari metabolisme energi, pada saat kontraksi dan rileksasi secara bergantian suplai oksigen oleh darah ke otot meningkat. Sementara otot yang sedang bekerja memproduksi ATP di dalam mitokondria dapat memperoleh oksigen yang cukup, penumpukan asam laktat tidak terjadi dan mitokondria dapat menghasilkan energi sehingga kelelahan akan lambat terjadi dengan kata lain *dynamic stretching* dapat meningkatkan daya tahan, kekuatan, fleksibilitas, dimana itu adalah komponen kelincihan. *Dynamic stretching* juga mengakibatkan fase amortisasi yang cepat, yaitu jeda antara fase eksentrik dan fase konsentris, dengan fase amortis yang cepat maka akan menyimpan kekuatan pada fase eksentrik, sehingga akan menyebabkan peningkatan produksi kekuatan yang lebih besar pada fase konsentrik. Dengan kekuatan yang meningkat maka kondisi fisik lain juga meningkat, salah satunya adalah kelincihan.

Dari data dan teori diatas maka dapat disimpulkan bahwa *dynamic stratching* dan latihan lari *zig-zag* dapat meningkatkan kelincihan pada pemain.

#### Hasil uji hipotesis II

Pemberian *static stretching* dan latihan lari *zig – zag* terhadap responden kelompok II. Berdasarkan hasil pengolahan data *Agility t-test* sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I menggunakan *paired samples t-test* diperoleh nilai  $p = 0,035$  ( $p < 0,05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian *static stretching* dan

latihan lari *zig – zag* berpengaruh terhadap nilai *Agility t-test* yang berhubungan dengan peningkatan kelincahan pada pemain futsal.

Pemberian *static stretching* dapat mengakibatkan perubahan otot pada tingkat sel, selama melakukan pemanasan dan peregangan. Disarankan untuk meningkatkan kekuatan otot dengan melakukan peregangan statis, karena otot akan melalui periode yang lebih besar, dari pemendekan otot, kemudian akan mentransfer gaya yang akan dihasilkan dari pemanjangan otot (Nelson, Guillory, Cornwell & Kokkonen, 2001). Teori Unit musculotendinous, otot lebih sesuai, karena peregangan statis mengakibatkan otot kurang mampu menyimpan energi elastis di fase eksentrik, (Wilson, Kayu & Elliot, 1991).

Penelitian yang dilakukan oleh Mahoney (2008) menemukan bahwa peregangan statis menghasilkan peningkatan yang lebih besar dalam kelincahan dari peregangan dinamis pemain voli SMA selama periode intervensi 4 minggu dan juga Kees '(2007) hasil penelitian menunjukkan bahwa peregangan dinamis tidak menghasilkan nilai tes cepat untuk kelincahan peledak lebih baik peregangan statis. Peregangan dinamis akan mengakibatkan penurunan tes kelincahan, dibandingkan dengan peregangan statis, karena meniru dan latihan pola kegiatan 'spesifik gerakan, Menurut (Boyle, 2004; McMillian, Moore, Hatler & Taylor, 2006).

Selain itu pemberian latihan *zig zag run* menyebabkan perubahan dalam sistem saraf yang membuat seseorang lebih baik dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok ototnya, dengan demikian kelincahan akan menjadi meningkat. Peningkatan tersebut terjadi karena meningkatnya aktivasi otot-otot penggerak utama. perubahan sistem saraf dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok otot penggerak utama setelah diadakan pelatihan. Kemungkinan terjadinya peningkatan kelincahan dan power berkaitan dengan “adaptasi saraf”(Guyton,2008). (Giriwijoyo,2012) menyatakan bahwa mekanisme “adaptasi saraf” yang terjadi akibat latihan menyebabkan meningkatnya gaya kontraksi otot yang disadari (*MVC*) secara langsung. Peningkatan tersebut terjadi karena meningkatnya aktivasi otot-otot penggerak utama, otot-otot sinergis berkontraksi lebih tepat, dan meningkatnya inhibisi otot-otot antagonis. Peningkatan aktivasi reflex otot-otot penggerak utama merupakan peningkatan eksitasi jaringan motoneuron, yang pada gilirannya dapat menghasilkan peningkatan masukan eksitatori, mengurangi masukan inhibitori atau kedua-duanya. Implikasinya pada atlet yang tidak terlatih tidak dapat mengaktifkan otot-ototnya secara maksimal dalam kondisi normal. Secara fungsional simpanan energinya tidak dapat segera digunakan, meskipun diduga sebagai usaha maksimal yang disadari.

*Static stretching* dapat meningkatkan kelincahan pada prinsipnya *stretching* akan meningkatkan adaptasi saraf dan adaptasi *muscle spindle*. Dalam *static stretching* menimbulkan mekanisme GTO yang mengakibatkan rileksasi otot. *Static stretching* juga menghasilkan fase amortisasi yang lebih lama dari pada *dynamic stretching*, sehingga produksi kekuatan tidak begitu besar dan kelincahan meningkat namun kerang maksimal.

Jadi dengan pemberian *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* tersebut mampu mempengaruhi perubahan kelincahan. Karena peregangan ststis dapat memberikan efek negatif terhadap nilai kelincahan apabila tidak didampingi dengan latihan lain, sedangkan latihan lari *zig-zag* dapat memberikan efek positif terhadap nilai kelincahan karena akan berpengaruh terhadap peningkatan kelincahan. Sehingga apabila *static stretching* di kombinasikan dengan latihan lari *zig-zag* akan memperipkan perubahan pada nilai kelincahan.

### Hipotesis III

Hasil *independent samples t-test* untuk komparabilitas *Agility T-test* sesudah perlakuan pada kelompok I dan kelompok II adalah  $p = 0,005$  ( $p > 0,05$ ). Ini berarti bahwa  $H_0$  gagal ditolak diterima, sehingga hipotesis III yang menyatakan ada perbedaan pengaruh Ada perbedaan kombinasi *dynamic stretching* dan latihan lari zig-zag dengan *static stretching* dan latihan lari zig-zag terhadap kelincahan pemain futsal diterima. Dengan demikian bahwa perlakuan yang dilakukan pada kelompok I dan II memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan terhadap kelincahan pemain futsal.

Akan tetapi selisih rerata nilai *Agility T-test* sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I lebih besar yaitu 1,46, sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok II yaitu 0,15. Sehingga dalam penelitian ini kombinasi *dynamic stretching* dan latihan lari zig-zag terhadap kelincahan lebih baik dari pada *static stretching* dan latihan lari zig-zag.

Penelitian ini sesuai dengan Chatzopoulos, *et al* (2014) disimpulkan bahwa *Static Stretching* berpengaruh negatif pada keseimbangan, kelincahan dan waktu gerakan dibandingkan dengan *dynamic stretching*. Penelitian ini memasukan gerakan *dynamic stretching* yang serupa untuk tes kelincahan dilakukan dengan Intensitas submaksimal (mis dimodifikasi *shuttle run*). *Pre-test* kontraksi mungkin telah menimbulkan respon PAP (*post-activation potentiation*) berkontribusi antara *Dynamic Stretching* dan *Static Stretching* dimana memiliki perbedaan yang signifikan.

(Fletcher & Jones, 2004;. Nelson et al, 2005) Penelitian ini menemukan peregangan statis untuk memiliki efek negatif pada kelincahan, dan akselerasi. Akselerasi adalah komponen kelincahan, temuan ini di dukung dari Fletcher dan Jones (2004) dan Nelson et al. (2005). *Agility* juga melibatkan komponen pengereman, dan perubahan arah. Peregangan statis sebelum kegiatan ditemukan memiliki efek negatif pada kinerja kelincahan. Pada komponen neurologis, peregangan statis dapat mengakibatkan penurunan dorongan saraf dari sistem saraf pusat ke otot (Kubo,et al, 2001;. Nelson et al, 2005). Hal ini dapat mengakibatkan penghambatan saraf transmisi yang menyebabkan tidak cukupnya peregangan refleks selama fase konsentris dari siklus peregangan *shortening*. Selama akselerasi, pengereman dan perubahan fase arah kelincahan peregangan refleks mungkin tidak cukup untuk menghasilkan respon maksimal selama fase konsentris. Hal ini akan mengakibatkan penurunan kinerja selama fase konsentris masing-masing siklus peregangan-memperpendek gerakan kelincahan.

Selain itu pemberian latihan zig zag run menyebabkan perubahan dalam sistem saraf yang membuat seseorang lebih baik dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok ototnya, dengan demikian kelincahan akan menjadi meningkat. Peningkatan tersebut terjadi karena meningkatnya aktivasi otot-otot penggerak utama.perubahan sistem saraf dalam kontrol koordinasi aktivasi kelompok otot penggerak utama setelah diadakan pelatihan. Kemungkinan terjadinya peningkatan kelincahan dan power berkaitan dengan “adaptasi saraf” (Guyton,2008). Giriwijoyo,Dkk(2012) menyatakan bahwa mekanisme “adaptasi saraf” yang terjadi akibat latihan menyebabkan meningkatnya gaya kontraksi otot yang disadari (*MVC*) secara langsung. Peningkatan tersebut terjadi karena meningkatnya aktivasi otot-otot penggerak utama, otot-otot sinergis berkontraksi lebih tepat, dan meningkatnya inhibisi otot-otot antagonis. Peningkatan aktivasi reflex otot-otot penggerak utama merupakan peningkatan eksitasi jaringan motoneuron, yang pada gilirannya dapat menghasilkan peningkatan masukan eksitatori, mengurangi masukan inhibitori atau

kedua-duanya. Implikasinya pada atlet yang tidak terlatih tidak dapat mengaktifkan otot-ototnya secara maksimal dalam kondisi normal. Secara fungsional simpanan energinya tidak dapat segera digunakan, meskipun diduga sebagai usaha maksimal yang disadari.

Kesimpulan yang dapat diambil dari perbandingan diatas bahwa *dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* dengan *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* memiliki pengaruh terhadap kelincahan, tetapi yang paling besar pengaruhnya terhadap kelincahan yaitu *dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* di bandingkan dengan *static stretching* dan latihan lari *zig-zag*.

## **SIMPULAN PENELITIAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada pengaruh *dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* terhadap kelincahan pemain futsal.
2. Ada pengaruh *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* terhadap kelincahan pemain futsal.
3. Ada perbedaan kombinasi *dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* dengan *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* terhadap kelincahan pemain futsal.

## **SARAN PENELITIAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan mengenai perbedaan kombinasi *dynamic stretching* dan latihan lari *zig-zag* dengan *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* terhadap kelincahan pemain futsal UNISA maka penulis mengemukakan saran yaitu, bagi pemain diharapkan agar tetap menggunakan *dynamic stretching*, *static stretching* dan latihan lari *zig-zag* secara teratur agar mencapai hasil yang baik dan dapat mencapai prestasi yang tinggi. Bagi pelatih diharapkan agar meningkatkan kreativitas latihan untuk meningkatkan kelincahan dengan program latihan yang bervariasi. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan control terhadap faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kelincahan, seperti, kondisi tubuh, faktor psikologi dan sebagainya. mengontrol sampel sebelum dilakukan tes sampel melakukan aktivitas berat atau tidak.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bingul, M, B, *Et al.* 2014. The Effects Of Static And Dynamic Stretching On Agility Performance. Nigde University. *Journal of Physical Education And Sport Sciences Vol 8, No 1.*
- Boyle, P. M. (2004). The effects of static and dynamic stretching on muscle force production. *Journal of Sport Sciences, 22.*
- Fletcher, I. M., & Jones, B. (2004). The effect of different stretch protocols on 20 meter sprint performance in trained rugby union players. *Journal of Strength and Conditioning Research, 18(4), 885-888.*
- Giriwijoyo.S. (2012). Ilmu Faal Olahraga (Fisiologi Olahraga). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Guyton, A.C., dan Hall, J.E. (2008). Buku Ajar Fisiologi Kedokteran.Edisi 11.Jakarta: EGC.
- Ismanigsih. (2015). Penambahan proprioceptive exercise pada intervensi Strengthening exercise lebih meningkatkan kelincahan pada pemain sepakbola.
- Kubo, K., Kanehisa, H., Kawakami, Y., & Fukunaga, T. (2001). Influence of static
- Mahoney CE.; Coons JM.; Kim JK.; Farley RS.; Caputo, Jennifer L. (2008). “The Chronic Effects of Static and Dynamic Stretching on Agility as Measured by the T-test “*Medicine & Science in Sports & Exercise: 40(5) pp S382.*
- Mia, Karmila,M. (2015). Pengaruh *Zig-zag* Run Terhadap Kelincahan (Agility) Pemain Futsal Putri Ukm Sepakbola Universitas Hasanuddin.
- Nelson, A. G., Driscoll, N. M., Landin, D. K., Young, M. A., & Schexnayder, I. C. (2005). Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. *Journal of Sport Sciences, 23, 449-454.*
- Nelson, A.G., Guillory, I.K., Cornwell, C., & Kokkonen, J. (2001) Inhibition of maximal voluntary isokinetic torque production following stretching is velocity-specific. *J. Strength Cond. Res., 15.*
- Rudiyanto. (2012). Hubungan Berat Badan Tinggi Badan Dan Panjang Tungkai Dengan Kelincahan. *Journal of Sport Sciences and Fitness.*
- Sasmita, A, R. 2015. Pengaruh Latihan *Zig-zag* Run Terhadap Kecepatan Lari Pemain Futsal. Naskah Publikasi. S1. Fisioterapi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- stretching on viscoelastic properties of human tendon structures in vivo. *Journal of Applied Physiology, 90, 520-527.*
- Troumbley, P. 2010. Static Versus Dynamic Stretching Effect On Agility Performance. Utah State University.
- Udiyana, I.N.S.D., Kanca, I.N., dan Sudarmada, I.N. (2014). Pengaruh Pelatihan Modifikasi *Zig-zag* Run Terhadap Peningkatan Kecepatan dan Kelincahan

pada Siswa Putra Peserta Ekstrakurikuler Sepak Bola SMA PGRI 1 Amlapura Tahun Ajaran 2013/2014. *e-Journal IKOR Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Ilmu Keolahragaan*. Volume 1.

Vaghela, V dan Parmar, D. 2013. Effects of Static and Dynamic Stretching on Agility Performance in Tennis Players. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Volume 4 Issue 8.

Wilson, G.J., Wood, G.A., Elliot, B.C. (1991). The relationship between stiffness of the musculature and static flexibility; an alternative explanation for the occurrence of musculature injury. *Int. J. Sports Med.*, 12.



unisa  
Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta