

**PEMBERIAN LATIHAN TAMBAHAN ZIG-ZAG RUN LEBIH BAIK
DARIPADA PEMBERIAN LATIHAN TAMBAHAN SHUTTLE RUN DALAM
MENINGKATKAN KELINCAHAN PADA PROGRAM LATIHAN DI
AKADEMI OPEL FUTSAL LAMONGAN**

Muhamad Baidhowi Primadi¹, I Nyoman Adiputra², I Made Krisna Dinata², Nyoman Mangku Karmaya³, Anak Agung Sagung Sawitri⁴, I Gusti Ayu Widianti³

¹Program Magister Fisiologi Keolahragaan, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar.

²Departemen Ilmu Faal, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar.

³Departemen Ilmu Anatomi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar.

⁴Departemen KMKP, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar.

e-mail: mbaidhowiprimadi17@gmail.com

ABSTRAK

Kelincahan berhubungan dengan keefektifan gerakan yang dilakukan. Bentuk latihan kelincahan adalah *zig-zag run* dan *shuttle run*. Tujuan pada penelitian untuk membuktikan pemberian latihan tambahan *zig-zag run* lebih baik daripada *shuttle run* dalam meningkatkan kelincahan pemain di Akademi Futsal Opel Lamongan. Penelitian dengan jenis *quasi experiment* menggunakan *pretest and posttest control group design*. Subjek penelitian berjumlah 18 pemain di Akademi Futsal Opel Lamongan dan terbagi dalam tiga kelompok perlakuan yang berbeda. Kelompok I diberikan penambahan latihan *zig-zag run* Kelompok II diberikan penambahan latihan *shuttle run* dan Kelompok III Kelompok Kontrol dengan hanya mendapatkan latihan dari akademi. Frekuensi latihan 3 kali seminggu selama 7 minggu dengan waktu penambahan latihan 8 menit setiap pertemuan. Pengukuran tingkat kelincahan menggunakan *Illinois Agility Run Test*. Hasil penelitian pada ketiga kelompok didapatkan rerata kelincahan sebelum *zig-zag run* adalah $18,34 \pm 0,66$ detik dan selisih sebelum dan sesudah $3,43 \pm 0,20$ detik. Rerata kelincahan *shuttle run* $17,79 \pm 0,83$ detik dan selisih $2,55 \pm 0,31$ detik. Rerata kelincahan Kelompok Kontrol $17,89 \pm 1,68$ detik dan selisih $1,37 \pm 0,67$ detik. Uji beda rerata peningkatan kelincahan pada Kelompok I, II dan III menggunakan *one way ANOVA* pada data selisih *pre* dan *posttest* ketiga kelompok menunjukkan bahwa $p = 0,000$ ($p < 0,05$) antara Kelompok I dengan III, $p = 0,002$ ($p < 0,05$) antara Kelompok II dengan III, dan $p = 0,023$ ($p < 0,05$) pada Kelompok I dengan II. Kesimpulannya adalah pemberian latihan tambahan *zig-zag run* lebih baik daripada pemberian latihan tambahan *shuttle run* dalam meningkatkan kelincahan pada program pelatihan di Akademi Futsal Opel Lamongan.

Kata kunci : *Zig-zag run, shuttle run, kelincahan, futsal, illinois agility run test.*

**ADDITIONAL TRAINING OF ZIG-ZAG RUN IS BETTER THAN
ADDITIONAL TRAINING OF SHUTTLE RUN EXERCISE TO IMPROVE
AGILITY IN TRAINING PROGRAMS AT OPEL LAMONGAN FUTSAL
ACADEMY**

ABSTRACT

Agility is related to the effectiveness of the movements performed. Forms of agility training are *zig-zag run* and *shuttle run*. The prove of the study the provision of additional training *zig-zag run* better than *shuttle run* in improving the agility of players at the Opel Lamongan Futsal Academy. The research which is *quasi experiment* with *pretest and posttest control group design*. The subjects were

18 players in Opel Lamongan Futsal Academy and were divided into three different treatment groups. Group I was given the addition of zig-zag run training, Group II was given the addition of shuttle run training and Group III was the Control Group by only getting training from the academy. The frequency of exercise 3 times a week for 7 weeks with an additional time of exercise 8 minutes per meeting. Measurement of agility is measured using the Illinois Agility Run Test. The results of the study in the three groups showed that the average agility before zig-zag run was 18.34 ± 0.66 seconds and the difference before and after 3.43 ± 0.20 seconds. The mean agility of the shuttle run was 17.79 ± 0.83 seconds and difference 2.55 ± 0.31 seconds. The mean agility of the Control Group was 17.89 ± 1.68 seconds and difference 1.37 ± 0.67 seconds. Average different test for agility's improvement in Groups I, II and III by using one way ANOVA on the difference between the pre and posttest data of the three groups showed that $p = 0,000$ ($p < 0.05$) between Group I and III, $p = 0.002$ ($p < 0, 05$) between Group II and III, and $p = 0.023$ ($p < 0.05$) in Group I to II. The conclusion is that providing additional zig-zag run training is better than providing additional shuttle run training in increasing agility in the training program at Opel Lamongan Futsal Academy.

Keyword: Zig-zag run, shuttle run, agility, futsal, illinois agility run test.

PENDAHULUAN

Futsal adalah olahraga yang tergolong kompleks yang menuntut keseluruhan gerak tubuh untuk menunjang permainan. Permainan futsal kompetitif atau futsal untuk kategori prestasi dimainkan selama 2x20 menit dengan aktivitas intensitas tinggi dan *intermittent* (terputus-putus) yang membutuhkan upaya fisik, taktik, dan teknis yang substansial dari para pemain.¹ Aktivitas fisik yang berintensitas tinggi dan terputus-putus yang terjadi dalam permainan futsal akan sangat dipengaruhi oleh komponen biomotorik pemain.

Komponen biomotorik pemain akan berdampak pada performa pemain saat pertandingan, atau bahkan selama kompetisi bergulir. Komponen biomotorik yang sering berdampak pada performa pemain selama kompetisi bergulir adalah masalah kebugaran dan cedera, yaitu kebugaran dan kelentukan. Komponen biomotorik yang tidak kalah penting dalam permainan futsal adalah kelincahan, kelincahan berhubungan dengan keefektifan gerakan yang dilakukan dalam permainan. Kualitas kelincahan seseorang diakui sebagai komponen penting dalam efisiensi dalam berbagai gerakan taktis, khususnya sebagai aspek penting keefektifan dalam olahraga beregu.²

Pelatihan yang diberikan di Akademi Futsal Opel Lamongan lebih berfokus pada teknik dan taktik bermain. Pelatihan tentang teknik dan taktik bermain wajib diberikan tetapi

pelatihan fisik dasar dan khusus tidak boleh diabaikan. Pelatihan fisik dasar dan khusus merupakan tumpuan untuk berkembang dengan latihan teknik dan taktik bermain dalam sebuah cabang olahraga. Selain teknik, taktik dan mental, prestasi olahraga sangat dipengaruhi juga oleh kondisi fisik.³ Kurangnya kemampuan individu pemain dirasakan oleh jajaran pelatih ketika taktik permainan tidak berjalan sesuai rencana pada saat pertandingan, pemain kurang dapat mengeluarkan kemampuan individu untuk menghadapi situasi *one on one* atau pergerakan tanpa bola yang dapat merusak strategi bertahan lawan.

Salah satu faktor yang sangat menentukan tujuan-tujuan yang akan dicapai dalam sebuah kegiatan olahraga adalah pelatihan. Latihan fisik dasar pada umumnya sama pada setiap cabang olahraga, tetapi untuk latihan fisik khusus harus dibedakan melihat situasi dan kondisi cabang olahraga tertentu. Pemberian latihan yang dipilih yaitu latihan tambahan *zig-zag run* dan latihan tambahan *shuttle run* yang bertujuan untuk meningkatkan kelincahan dan keterampilan individu, terutama cabang olahraga futsal. Pelatihan *zig-zag run* dan *shuttle run* dapat meningkatkan kelincahan menggiring bola dalam olahraga futsal.⁴ Pemberian latihan *zig-zag run* dan *shuttle run* memberikan perbedaan pada hasil tes kelincahan dengan alat ukur *illinois agility run test*.⁵

Penambahan latihan *zig-zag run* dan latihan tambahan *shuttle run* diberikan pada saat latihan akademi dilaksanakan, jadi tidak akan

mengganggu waktu latihan yang sudah ada. Pemberian latihan tambahan ditujukan untuk meningkatkan kelincahan pemain di Akademi Futsal Opel Lamongan dan beriringan dengan program latihan di akademi untuk mengasah teknik dan taktik bermain. Pemahaman yang lebih dalam tentang persyaratan fisik dan keterampilan akan membantu pengembangan futsal dan memungkinkan para praktisi untuk melakukan pelatihan yang tepat terhadap tuntutan dalam cabang olahraga.⁶

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di tempat latihan Akademi Futsal Opel Lamongan di Lapangan Futsal SMK PGRI 1 Lamongan pukul 19.00 – 21.00 WIB untuk hari Selasa dan Kamis dan pukul 08.00 – 10.00 WIB untuk hari Minggu. Waktu pengambilan data dilaksanakan bulan Januari – Maret 2020. Penelitian bersifat *quasi experimental* dengan rancangan *pretest and posttest control group design*. Penelitian ini sudah mendapatkan keterangan kelayakan etik No.244/UN14.2.2.VII 14/LP 2020 dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/ Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar. Alat ukur kelincahan yang digunakan adalah *Illinois Agility Run Test*.

A. Sampel dan Populasi

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan *simple random sampling*, dan menggunakan rumus Pocock dalam menentukan besaran sampel, sampel yang digunakan sebanyak 18 orang yang terbagi dalam tiga kelompok berdasarkan kriteria eksklusi dan inklusi. Pada Kelompok I diberikan penambahan latihan *zig-zag run* dan Kelompok II diberikan penambahan latihan *shuttle run*, serta Kelompok III adalah Kelompok Kontrol. Latihan dilakukan selama 7 minggu dan 3 kali latihan dalam satu minggu dan waktu pemberian latihan tambahan adalah 8 menit setiap pertemuan.

B. Pengumpulan Data Penelitian

Latihan di lakukan dengan diawali pemanasan 10 menit dan pendinginan selama 10 menit. Seluruh sampel melakukan *illinois agility run test* dengan tiga kali percobaan untuk setiap sampelnya. Terdapat jeda antara percobaan pertama, kedua dan ketiga dengan waktu 4 kali

sampel yang lain melakukan percobaan *illinois agility run test*. *Pretest* dan *posttest* menggunakan metode pengumpulan data yang sama. Data yang dijadikan patokan adalah waktu tempuh sampel melakukan *illinois agility run test*.

C. Kriteria Egibilitas Sampel

1. Kriteria Inklusi

- a. Laki-laki
- b. Umur 16-17 Tahun
- c. Pemain yang masih aktif mengikuti program latihan akademi
- d. Memiliki IMT normal
- e. Bersedia menjadi subjek dan ikut serta dalam seluruh kegiatan penelitian.

2. Kriteria Eksklusi

- a. Mempunyai riwayat masalah jantung dan paru-paru
- b. Perokok aktif dengan masalah paru-paru (sesak)

3. Dropout

- a. Subjek tidak mengikuti pelatihan selama 3x pertemuan
- b. Responden mengundurkan diri dengan alasan tertentu yang tidak dapat diterima oleh peneliti

D. Variabel Penelitian

Terdapat empat variabel pada penelitian ini, yaitu variabel independen, dependen, kontrol dan rambang. Variabel independennya adalah latihan tambahan *zig-zag run*, latihan tambahan *shuttle run*, dan program latihan Akademi Futsal Opel Lamongan yang sudah ada. Variabel dependennya adalah kelincahan. Variabel kontrolnya meliputi umur, jenis kelamin, IMT, suhu pada lingkungan dan kelembaban. Variabel rambang pada keturunan dan kelelahan.

E. Analisis Data

Shapiro-wilk test untuk uji normalitasnya. *Levene test* untuk uji homogenitasnya. Uji beda yang digunakan untuk hipotesis 1 dan 2 dengan *Paired t-test* untuk analisis perbedaan efek pemberian latihan tambahan *zig-zag run* pada peningkatan kelincahan dan efek pemberian latihan tambahan *shuttle run* terhadap kelincahan untuk menguji kemaknaan data sebelum serta sesudah pelatihan pada Kelompok I dan Kelompok II. Uji hipotesis 3 menggunakan *one*

way ANOVA untuk mengetahui perbedaan efek pemberian latihan tambahan zig-zag run dan efek pemberian latihan tambahan shuttle run terhadap peningkatan kelincahan.

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Subjek Penelitian

Pada Tabel 1 akan disebutkan hasil uji statistic karakteristik subjek.

Tabel 1. Karakter subjek berdasarkan umur, berat badan, tinggi badan dan IMT.

Karakteristik Subjek	Kelompok I	Kelompok II	Kelompok III	P
Umur	16,40±0,64	16,16±0,40	16,28±0,48	0,729
Tinggi Badan	165,00±2,54	165,83±7,57	167,28±6,57	0,811
Berat Badan	53,80±6,41	53,33±6,37	54,71±6,72	0,928
IMT	19,78±2,30	19,31±0,91	19,47±0,93	0,865

Hasil analisis karakteristik subjek menunjukkan bahwa nilai p>0,05, maka setiap kelompok memiliki karakteristik fisik yang tidak memiliki perbedaan bermakna.

B. Uji Beda Efek Sebelum dan Sesudah Pelatihan Ketiga Kelompok

Pada Tabel 2 akan disebutkan hasil uji beda pelatihan sebelum dan sesudah pada ketiga kelompok.

Tabel 2. Hasil uji beda pelatihan sebelum dan sesudah pada ketiga kelompok

	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan	P
Kelompok I	18,34±0,66	14,90±0,85	0,000
Kelompok II	17,79±0,83	15,24±0,65	0,000
Kelompok III	17,89±1,68	16,51±1,14	0,002

Hasil uji beda menunjukkan nilai *Illinois agility run test* ketiga kelompok menunjukkan p<0,05, maka ketiga kelompok sama-sama mengalami peningkatan nilai kelincahan dengan *Illinois agility run test*.

C. Uji Beda Illinois Agility Run Test Sebelum dan Selisih Sebelum dan Sesudah Pelatihan Ketiga Kelompok

Pada Tabel 3 akan disebutkan hasil uji beda *Illinois agility run test* untuk sebelum pelatihan pada ketiga kelompok.

Tabel 3. Hasil uji beda *illinois agility run test* sebelum pelatihan ketiga kelompok.

		Mean	p	95% CI	
				Lower Bound	Upper Bound
Kelompok I	Kelompok II	18,34	17,79	1,000	-1,44 2,54
Kelompok I	Kelompok III	18,34	17,89	1,000	-1,48 2,37
Kelompok II	Kelompok III	17,79	17,89	1,000	-1,93 1,73

Berdasarkan Tabel 3 uji beda rerata *Illinois agility run test* sebelum pelatihan antara Kelompok I dengan Kelompok II nilai p=1,000, Kelompok I dengan Kelompok III p=1,000, dan Kelompok II dengan Kelompok III p=1,000. Hal ini berarti bahwa antara ketiga kelompok sebelum pelatihan menunjukkan tidak berbeda makna (p>0,05). Untuk mengetahui efek dari perbedaan pemberian latihan tambahan pada program latihan yang ada di akademi, maka pengukuran selisih sebelum dan sesudah dilakukan untuk mengabaikan program latihan akademi yang didapat sebagai efek peningkatan kelincahan. Pada Tabel 4 akan disajikan hasil uji beda *Illinois agility run test* selisih antara sebelum dan sesudah pelatihan pada ketiga kelompok.

Tabel 4. Hasil uji beda *illinois agility run test* selisih antara sebelum dan sesudah pelatihan ketiga kelompok.

		Mean	p	95% CI	
				Lower Bound	Upper Bound
Kelompok I	Kelompok II	3,43	2,53	0,023	0,10 1,66
Kelompok I	Kelompok III	3,43	1,37	0,000	1,30 2,81
Kelompok II	Kelompok III	2,53	1,37	0,002	0,45 1,88

Berdasarkan Tabel 6 uji beda rerata *Illinois agility run test* selisih antara sebelum dan sesudah pelatihan antara Kelompok I dengan Kelompok II nilai p=0,023, Kelompok I dengan Kelompok III p=0,000, dan Kelompok II dengan Kelompok III p=0,002. Hal ini berarti bahwa antara ketiga kelompok menunjukkan perbedaan bermakna pada efek peningkatan kelincahannya (p<0,05), dan Kelompok I lebih baik dalam peningkatan kelincahan daripada Kelompok II.

PEMBAHASAN

A. Peningkatan Kelincahan Setelah Penambahan Latihan Zig-zag Run

Latihan *zig-zag run* menuntut subjek untuk berlari dengan arah yang berkelok-kelok, hal ini membutuhkan kecepatan dan kekuatan otot untuk berkontraksi saat terjadinya gerakan. *Zig-zag run* termasuk dalam salah satu metode latihan untuk peningkatan kelincahan seseorang karena rangkaian gerakan dalam latihan ini sesuai dengan definisi dari kelincahan.⁷ Kontraksi otot yang tinggi adalah kemampuan yang dimiliki otot untuk kuat dan cepat dalam melakukan kontraksi, sehingga kekuatan dan kecepatan yang mempengaruhi kelincahan dapat terjadi, baik kecepatan rangsang saraf ataupun kecepatan kontraksi otot.⁸

Mekanisme fisiologis kelincahan akibat dari latihan *zig-zag run* adalah terjadinya perubahan pada otot, ligamen dan tendon seseorang. Latihan *zig-zag run* dapat menyebabkan peningkatan kelincahan dalam menggiring bola pada permainan futsal akibat dari terjadinya peningkatan terhadap kontraksi otot *flexor* dan *extensor*.⁴ Perubahan yang terjadi pada otot menyebabkan kekuatan, *flexibility* dan daya tahan otot akan meningkat yang disebabkan oleh serabut otot yang membesar dan di otot mengalami peningkatan sistem penyediaan energi, hal ini akan mendukung gerakan yang lincah dan reaksi yang cepat.⁹ Ligamen dan tendon akan bertambah kuat, tendon pada tulang menjadi lebih melekat, hal ini akan membuat ligamen dan tendon mampu untuk menahan beban berat dan tidak mudah terjadi cedera.⁹

B. Peningkatan Kelincahan Setelah Penambahan Latihan Shuttle Run

Latihan *shuttle run* menuntut subjek untuk berlari dengan arah yang bolak-balik, hal ini membutuhkan kecepatan dan kekuatan otot untuk berkontraksi saat terjadinya gerakan. Kecepatan kontraksi untuk menghasilkan kecepatan ketika melakukan gerakan dan kekuatan kontraksi untuk menjaga kestabilan kecepatan saat berubah arah. Mekanisme fisiologisnya terjadi karena adanya perubahan pada ligamen otot dan tendon seseorang akibat dari latihan yang terstruktur dan sistematis.

Latihan *shuttle run* dapat meningkatkan kelincahan menggiring bola dalam permainan futsal akibat dari perubahan terhadap kontraksi otot *flexor* dan *extensor*.⁴ Latihan *shuttle run* dapat meningkatkan kelincahan pemain futsal akibat dari rangsang yang diberikan pada saat pelatihan.⁵

C. Perbedaan Peningkatan Kelincahan Antara Penambahan Latihan Zig-zag Run dan Shuttle Run dengan Kelompok Kontrol

Pengukuran selisih sebelum dan sesudah perlakuan dilakukan karena Kelompok Kontrol juga mengalami peningkatan yang signifikan akibat dari program latihan dari akademi, seperti latihan *dribbling*, *moving* dan transisi yang juga dapat meningkatkan kelincahan. Fokus dalam penelitian ini adalah pada penambahan latihan sehingga untuk membandingkan kedua penambahan latihan selisihnya yang diukur karena ketiga kelompok sama-sama mendapatkan pelatihan dari akademi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan latihan *zig-zag run* lebih baik daripada penambahan latihan *shuttle run* dalam meningkatkan kelincahan pemain di program latihan Akademi Futsal Opel Lamongan. Peningkatan kelincahan akibat penambahan latihan *zig-zag run* sebesar 18,75%, *shuttle run* sebesar 14,36% dan pada Kelompok Kontrol sebesar 7,44%.

Dalam penelitian ini faktor keturunan dan kelelahan dari subjek tidak terkontrol sehingga dapat menjadi bias dalam penelitian ini. Keturunan sulit untuk dikontrol karena setiap individu memiliki variasi genetik yang dapat mempengaruhi respon seseorang terhadap pelatihan yang diberikan. Kelelahan dari subjek penelitian ini tidak dapat dikontrol dengan baik karena kegiatan di luar penelitian tidak dapat diperhatikan. Peneliti hanya mampu untuk mengingatkan sampel tetap menjaga kebugaran tubuh masing-masing.

Latihan *zig-zag run* tergolong latihan yang praktis dan mudah untuk dilakukan sehingga dapat dilakukan oleh semua kalangan. Latihan *zig-zag run* juga dapat dikembangkan untuk menghindari kebosanan akibat pelatihan terus-menerus. Tentunya pengembangan yang diberikan tetap harus sesuai prosedur latihan *zig-zag run*. Pemberian latihan kelincahan yang

benar dan tepat sesuai prosedur akan memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kelincahan.¹⁰

Peningkatan kelincahan seseorang dapat dilihat dari kecepatan mengubah arah gerakan tanpa kehilangan keseimbangan yang tentunya dapat dicapai dengan pemberian latihan yang sesuai dengan konsep kelincahan.¹¹ Pemain yang memiliki kelincahan tinggi adalah pemain yang dapat berpindah tanpa mengalami hilangnya keseimbangan dan kesadaran pada tubuhnya saat melakukan akselerasi.¹²

Gerakan *zig-zag run* terbilang berirama karena subjek akan melakukan gerakan berkelok-kelok sehingga akan menciptakan irama gerakan yang dapat diterapkan pada gerakan *dribbling* pada saat permainan. Pelatihan *zig-zag run* lebih efektif dalam meningkatkan kelincahan *dribbling* daripada pelatihan *shuttle run* dalam cabang olahraga futsal karena peningkatan terhadap kontraksi otot *flexor* dan *extensor*.⁴ Rangsang saraf yang terjadi akibat dari pelatihan *zig-zag run* dapat mempengaruhi kemampuan otot untuk berkontraksi lebih cepat dan kuat karena rangkaian gerakan pelatihan yang menuntut perpindahan arah dengan singkat dan bervariasi.¹³

Dribbling pemain yang memiliki irama tentunya akan menjadi nilai lebih di mata pelatih maupun penonton karena kemampuan individu seseorang juga salah satu hal yang diperlukan dalam olahraga, terutama yang kaitannya dengan prestasi. Kemampuan individu seseorang akan sangat dibutuhkan oleh tim ketika dalam situasi pertandingan terjadi hal-hal yang tidak sesuai dengan taktik permainan yang diberikan pelatih.

SIMPULAN

Pemberian latihan tambahan *zig-zag run* lebih baik daripada pemberian latihan tambahan *shuttle run* dalam meningkatkan kelincahan pada program latihan di Akademi Futsal Opel Lamongan.

SARAN

1. Penelitian ini dapat dijadikan acuan pelatih dan atlet untuk monitoring dan evaluasi hasil latihan serta pedoman dalam penyusunan program latihan kelincahan selanjutnya supaya dapat lebih meningkatkan performa

atlet dan prestasi khususnya pada cabang olahraga futsal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Naser, N., Ali, A., Macadam, P. 2017. Physical and Physiological Demands of Futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness*. Vol 15: 76-80.
2. Sekulic, D., Foretic, N., Gilic, B., Esco, M.R., Hammami, R., Uljevic, O., Versic, S., Spasic, M. 2019. Importance of Agility Performance in Professional Futsal Players, Reliability and Applicability of Newly Developed Testing Protocols. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. Vol 16, 3246: 1-13.
3. Harsono. 2004. *Latihan Kondisi Fisik*. Bandung: Rosadarya. p 27-39.
4. Wora, D., Adiatmika, I. P., Fufu, O., Adiputra, N., Muliarta, M., Griadhi, I. P. A. 2017. Pelatihan Zig-zag Run Lebih Efektif Meningkatkan Kelincahan Menggiring Bola daripada Pelatihan Shuttle Run dalam Permainan Futsal. *Sport and Fitness Journal*. Vol 5 (2): 1-9.
5. Astuti, H. W. 2019. *Perbedaan Pengaruh Latihan Zig-zag Run dan Shuttle Run Terhadap Kelincahan Pemain Futsal di Merapi Futsal Club*. Naskah Publikasi. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyiyah Yogyakarta. p. 5-13.
6. Barbieri, R. A., Zagatto, A. M., Milioni, F., Barbieri F. A. 2016. Specific Futsal Training Program Can Improve the Physical Performance of Futsal Player. *Sport Sci Health*. Vol 123: 96-110.
7. Nala, I. G. N. 2011. *Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga*. Denpasar: Universitas Udayana. p. 10-22.
8. Dewi, K. I. P., Andyan, N. I. N., Dinata, I. M. K. 2016. Intervensi Integrated Neuromuscular Inhibition Technique (Init) dan Infrared Lebih Baik dalam Menurunkan Nyeri Myofascial Pain Syndrome Otot Upper Trapezius Dibandingkan Intervensi

Myofascial Release Technique dan Infrared pada Mahasiswa Fisioterapi. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. Vol 2 (1): 34-39.

9. Anggriawan, N. 2015. Peran Fisiologi Olahraga dalam Prestasi. *Jurnal Olahraga Prestasi*. Vol 11 (2): 8-18.
10. Sheppard, J. M., Young, W. B. 2006. Agility Literature Review: Classifications, Training and Testing. *Journal Sport Science*. Vol 24: 919-932.
11. Lockie, R.G., Schultz, A.B., Callaghan, S.J., Jeffries, M.D., Berry, S.P. 2013. Reliability and Validity of a New Test of Change of Direction Speed for Field-based Sport: The Change of Direction and Acceleration Test (CODAT). *Journal Sports Sci Med*. Vol 12: 88-96.
12. Holmberg, P. M. 2009. Agility Training for Experienced Athletes: A Dynamical System Approach. *Strength and Conditioning Journal*. Vol 31 (5): 73-78.
13. Kutlu, M., Dogan, O. 2018. Test-retest Reliability and Validity of Three Different Agility Tests for Various Team Sport in Young Male Athletes. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*. Vol 22 (2): 33-38.