

HUBUNGAN *SOMATOTYPE* DAN *PASSING ACCURACY* PEMAIN FUTSAL AFK SUKOHARJO

Ambar Sukmawarti¹, Dhoni Akbar², Muchsin Doewes³

^{1,2,3} Fakultas Kedokteran. Universitas Sebelas Maret

e-mail: ambarsukmaa@yahoo.com

Abstract: Somatotype is used to describe a human body with quantitative measurement for attention in shape. Heath-Carter method divides somatotype into three components; endomorphy, mesomorphy, and ectomorphy. Athlete somatotype can predict their performance through physical condition. Accuracy can be affected by somatotype in technique and distance. Accuracy is very important for increasing futsal basic skills. This study was aimed to investigate correlation between somatotype with passing accuracy in AFK Sukoharjo's futsal players. The study was analytic observational with cross-sectional design. The sample size in this study were 24 samples. All samples were calculated of somatotype using Heath-Carter Method, which determined somatotype based on anthropometric measurement. All samples were also measured for passing accuracy using the forward pass for accuracy test. Analysis data to determine the effect of somatotype on passing accuracy AFK Sukoharjo's futsal player is a contingency coefficient test. The results of contingency coefficient test to determine the effect of somatotype on passing accuracy AFK Sukoharjo's futsal player, obtained $p = 0.004$ dan $r = 0.741$ ($p = 0.05$, $r = 0.5$) indicating a significant result. Somatotype correlates on passing accuracy AFK Sukoharjo's futsal player.

Keywords: Somatotype, passing accuracy, futsal

Abstrak: *Somatotype* ialah cara untuk mendeskripsikan seseorang secara kuantitatif dengan memperhatikan bentuk tubuh manusia. Tiga jenis penggolongan somatotype pada metode *Heath-Carter* yaitu *endomorph*, *mesomorph* dan *ectomorph*. *Somatotype* menentukan performa atlet melalui kondisi fisik, seperti *accuracy*. *Accuracy*, selain dipengaruhi oleh *somatotype*, masih dipengaruhi faktor lain, seperti teknik dan jarak sasaran. Salah satu olahraga yang memerlukan *accuracy* adalah futsal. *Accuracy* dibutuhkan untuk meningkatkan teknik dasar *passing* futsal. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan antara *somatotype* dengan *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 24 sampel. Penentuan jenis somatotype menggunakan metode *Heath-Carter*, berdasarkan pengukuran antropometri. Semua sampel diukur *passing accuracy* menggunakan *forward pass for accuracy test*. Analisis data untuk mengetahui hubungan antara *somatotype* dengan *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo adalah uji koefisien kontingensi. Hasil uji koefisien kontingensi untuk mengetahui hubungan antara *somatotype* dengan *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo. Didapatkan nilai $p = 0.004$ dan $r = 0.741$ ($p = 0.05$, $r = 0.5$) pada *somatotype* dan *passing accuracy* yang menandakan hasil yang signifikan. *Somatotype* memiliki hubungan terhadap *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo.

Kata kunci: *Somatotype*, *passing accuracy*, futsal

PENDAHULUAN

Komposisi tubuh berperan penting dalam performa olahraga karena berhubungan dengan biomekanisme gerakan yang menentukan performa permainan (Massida et. al., 2013) dan digunakan pula untuk menentukan tipe olahraga (Slater et. al., 2005). Komposisi tubuh bisa ditentukan dengan cara analisis antropometri (Garcia et. al., 2014). Antropometri merupakan studi tentang ukuran, bentuk, proporsionalitas, komposisi, pematangan biologi dan fungsi tubuh manusia. Bentuk tubuh dapat ditentukan dari *genotype* dan lingkungan (Marta et. al., 2013). *Somatotype* ialah cara untuk mendeskripsikan seseorang secara kuantitatif dengan memperhatikan bentuk dan komposisi tubuh manusia. Hal ini sebagai dasar untuk mengklasifikasikan bentuk tubuh seseorang. Banyak metode yang digunakan untuk menentukan *somatotype* manusia, salah satunya adalah metode *Heath-Carter*. Penentuan komponen *somatotype* pada metode *Heath-Carter* memerlukan beberapa data seperti berat dan tinggi badan, empat pengukuran lipatan kulit, dua pengukuran diameter tulang, dua pengukuran besar otot. Secara garis besar *somatotype* dibagi menjadi tiga komponen. Komponen pertama atau *endomorph*, didominasi oleh perkembangan lapisan endodermal sehingga tubuh condong ke arah gemuk. Komponen kedua atau *mesomorph*, dimana perkembangan lapisan mesodermal seperti otot, tulang dan jaringan ikat tampak dominan sehingga membentuk tubuh yang atletis. Orang yang memiliki komponen ketiga atau *ectomorph* cenderung kurus karena komponen ini didominasi oleh perkembangan lapisan ektodermal (Carter, 2002). Setiap individu punya kombinasi yang unik dari tiga komponen dengan proporsi yang berbeda-beda, hal ini disebabkan adanya perbedaan aktivitas fisik dominan yang bermacam-macam (Liiv et. al., 2013).

Somatotype menentukan jenis komponen fisik yang berkaitan erat dengan kunci kesuksesan para atlet dalam meningkatkan performa pada saat pertandingan (Carter, 2002). Terdapat sepuluh komponen fisik yang harus dimiliki dengan baik oleh seorang atlet, diantaranya : daya tahan (*endurance*), kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*), kelincahan (*agility*), daya ledak (*power*), kelenturan (*fleksibility*), ketepatan (*accuration*), koordinasi (*coordination*), keseimbangan (*balance*), dan reaksi (*reaction*) (Lhaksana, 2011).

Pemain futsal diajarkan bermain dengan sirkulasi bola yang sangat cepat pada saat penyerangan dan pertahanan, dan perlu juga diajarkan sirkulasi *timing* pemain yang tepat. *Accuracy* pada olahraga futsal sangat penting peranannya. *Accuracy* yang dimiliki para atlet akan memudahkan mereka untuk membuat gol sebanyak mungkin ke gawang lawan sehingga mampu memenangkan pertandingan dengan mudah. Prinsip dan teknik dasar yang dilakukan dalam olahraga sejenis sepakbola ini, dimainkan oleh lima orang setiap tim pada lapangan, gawang, bola yang relatif lebih kecil sehingga sangat memerlukan kemampuan *accuracy* yang baik (Nasuha, 2014).

Accuracy adalah kemampuan seseorang dalam mengendalikan gerakan-gerakan volunter dengan cara merubah arah dan posisi terhadap suatu sasaran agar tepat pada tujuan (Palmizal, 2011). Faktor yang mempengaruhi baik tidaknya *accuracy* adalah koordinasi, feeling, teknik, korelasi, besar kecilnya sasaran, ketajaman indera, pengaturan saraf, jauh dekatnya bidang sasaran, cepat lambatnya gerak dan kuat lemahnya suatu gerakan (Nasuha, 2014).

Seorang atlet futsal memerlukan teknik dasar permainan, sehingga pemain mampu membentuk kepribadian tim masing-masing.. Teknik dasar yang harus dikuasai pemain futsal, antara lain teknik mengirim bola (*kicking, heading, throwing,*

passing, chipping, shooting, dan clearing), teknik membawa bola (*dribbling*) dan teknik menerima bola (*controlling* dan *intercept*). (Halim, 2009; Mulyono, 2014; Lhaksana, 2011).

Passing atau mengumpan bola merupakan teknik dasar yang dilakukan dengan cara mengalirkan bola dari kaki ke kaki kepada rekan setim. Tim yang mampu menguasai bola berarti mampu menguasai jalannya pertandingan. Sebelum memberi umpan, seorang pemain futsal terlebih dahulu memastikan rekannya dalam kondisi siap menerima umpan. Umpan yang dilakukan pada waktu yang tidak tepat akan mudah terbaca oleh lawan yang akhirnya bola dikuasai oleh pemain lawan. Mengumpan bola secara tepat akan membuat lawan menjadi frustrasi dan kebingungan karena harus berlari ke sana ke mari untuk mencuri bola. Sehingga dapat disimpulkan dalam memaksimalkan *passing* seorang pemain harus memperhatikan ketepatan waktu (*timing*), kecepatan (*speed*) dan *accuracy* dari *passing* (Mulyono, 2014).

Berdasarkan uraian diatas, diketahui bahwa *somatotype* berkaitan erat dengan kesuksesan para atlet dalam meningkatkan performa pada saat pertandingan yaitu dengan cara membangun komponen fisik *accuracy*. Sedangkan dalam permainan futsal, *accuracy* merupakan poin penting bagi seorang pemain dalam melakukan *passing*. Namun selama ini masih belum ada penelitian yang menunjukkan hubungan langsung antara *somatotype* dengan *passing accuracy* pada pemain futsal. Hal ini mendasari penulis untuk melakukan penelitian mengenai hubungan antara *somatotype* dengan *passing accuracy* pada pemain futsal AFK Sukoharjo.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian jenis observasional analitik dengan pendekatan *cross-sectional*, yaitu dalam penelitian ini peneliti hanya ingin melakukan observasi

tanpa memberikan intervensi kepada variabel yang diteliti nantinya. Penelitian ini menekankan pada waktu pengukuran atau observasi data dalam satu kali waktu yang dilakukan pada variabel terikat maupun variabel bebas. Pendekatan ini digunakan untuk melihat hubungan antara variabel satu dengan variabel lainnya. Subjek yang digunakan dalam penelitian adalah pemain futsal AFK Sukoharjo.

Teknik sampling yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah *Total Sampling* dimana jumlah sampel sama dengan populasi. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 24 orang.

Dalam penelitian ini, semua sampel akan diukur jenis *somatotype*-nya menggunakan *Heath-Carter Method*, yang menentukan *somatotype* berdasarkan pengukuran antropometri. Pengukuran antropometri yang diperlukan antara lain tinggi badan, berat badan, lipat kulit *triceps*, lipat kulit *subscapular*, lipat kulit *supraspinal*, lipat kulit betis, lebar sendi siku, lebar sendi lutut, lingkaran bicip dan lingkaran betis.

Semua hasil pengukuran tadi, diulangi sampai tiga kali dan hitung rata-rata dari ketiga hasil pengukuran tersebut. Hasil rata-rata tersebut dicatat di daftar pengukuran dan dimasukkan ke dalam *somatotype rating form*. Dalam *somatotype rating form*, yang perlu diisi adalah *endomorph rating*, *mesomorph rating* dan *ectomorph rating*.

Pada bagian bawah form penilaian, terdapat baris untuk *anthropometric somatotype*, catat nilai yang telah dilingkari untuk *endomorph*, *mesomorph* dan *ectomorph*. Tiga nilai tersebut diplot pada *somatochart* menggunakan X, Y koordinat berasal dari perhitungan. Koordinat dihitung sebagai berikut:

$$X = \text{ectomorph} - \text{endomorph}$$

$$Y = 2 \times \text{mesomorph} - (\text{endomorph} + \text{ectomorph})$$

Hasil *somatoplots* dapat dirinci menjadi 3 kategori, yaitu: *Ectomorphic*, *Mesomorphic*, dan *Endomorphic*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan perangkat lunak *Statistical Product and Service Solution (SPSS) 24.00 for Windows*. Analisis ini menggunakan uji koefisien kontingensi yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara *somatotype* dengan *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo.

Tabel 1. *Somatotype* dengan *Passing Accuracy*

	<i>Passing Accuracy</i>			Total
	Kurang	Cukup	Baik	
<i>Ectomorph</i>	0	1	6	7
<i>Mesomorph</i>	0	0	13	13
<i>Endomorph</i>	1	0	3	4
Total	1	1	22	24

Berdasarkan tabel 1, dapat disimpulkan bahwa pemain futsal AFK Sukoharjo dengan *somatotype* yang bertipe *mesomorph* memiliki *passing accuracy* yang cenderung baik.

Tabel 2. Hubungan *Somatotype* dengan *Passing Accuracy*

	N	Percent	Approx. Sig.
Somatotype *kemampuan <i>passing accuracy</i>	24	100.0%	0.004

N = Jumlah

Berdasarkan tabel 2, didapatkan nilai p sebesar 0.004 ($p = 0.05$), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara *somatotype* terhadap *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo.

Berdasarkan tabel 3, terdapat 24 data sampel penelitian yang merupakan pemain futsal AFK Sukoharjo. Terlihat nilai r sebesar 0.741 ($r = 0.5$), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan keeratan yang kuat antara *somatotype* terhadap kemampuan *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo.

Tabel 3. Hubungan *Somatotype* dengan *Passing Accuracy* Pemain Futsal AFK Sukoharjo

	N	Percent	Value
Somatotype *kemampuan <i>passing accuracy</i>	24	100.0%	0.741

N = Jumlah

Berdasarkan tabel 3, terdapat 24 data sampel penelitian yang merupakan pemain futsal AFK Sukoharjo. Terlihat nilai r sebesar 0.741 ($r = 0.5$), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan keeratan yang kuat antara *somatotype* terhadap kemampuan *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo.

Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan pada pemain futsal AFK Sukoharjo di lapangan Adamas Sukoharjo didapatkan jumlah sampel sebanyak 24 orang. Berdasarkan analisis data didapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang erat ($r = 0.741$) dan signifikan ($p = 0.004$) antara *somatotype* yang dengan *passing accuracy*.

Somatotype diartikan sebagai pengkategorian fisik, bentuk dan komposisi tubuh manusia yang didapatkan dengan cara pengukuran antropometri yang dapat diidentifikasi menjadi tiga kategori yaitu *endomorph*, *mesomorph* dan *ectomorph*. *Somatotype* dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (nutrisi dan aktivitas) (Saranga et al., 2008). Pola tubuh tiap individu tidak dapat sepenuhnya berpihak pada satu jenis *somatotype* melainkan ditentukan oleh rasio dominan diantara tiga lapisan tubuh manusia saat embrio. Boris Gutnik (2015) berasumsi bahwa perbedaan keperluan fungsional tubuh dalam berolahraga akan menghasilkan perbedaan variabel dominan. Variabel yang dominan secara langsung mempengaruhi biomekanisme gerakan (Massida, 2013). Perbedaan itulah yang menyebabkan banyak atlet yang berusaha merubah proporsi tubuh diantara 3

komponen yang ada yaitu endomorphy, mesomorphy dan ectomorphy.

Endomorphy menunjukkan pertumbuhan yang dominan pada lapisan *endoderm* yang tumbuh menjadi sistem pencernaan. Tipe tubuh ini biasa digambarkan dengan perawakan yang kaya akan simpanan lemak di seluruh bagian tubuhnya (Hartl *et al.*, 2013). Prosentase lemak yang tinggi membuat terjadinya penurunan massa otot sehingga otot tidak mampu berkontraksi secara efektif dan efisien. Orang dengan tipe tubuh ini kurang optimal jika mengikuti jenis olahraga yang membutuhkan gerakan cepat seperti futsal terutama saat *passing*, padahal *passing* dengan kecepatan tinggi ialah *passing* yang paling akurat. Tipe tubuh ini kurang optimal dalam hal *passing accuracy*.

Perkembangan lapisan *mesoderm* yang dominan akan membuat seseorang memiliki tipe tubuh *mesomorphy*. Lapisan *mesoderm* terdiri dari lapisan yang membentuk otot, tulang, gigi dan pembuluh darah. Sistem *neuromuscular*, tulang dan persendian akan mempengaruhi kemampuan gerak atau bisa disebut dengan biomotor. Tipe tubuh inilah yang dominan dimiliki oleh atlet, termasuk dalam olahraga futsal yang membutuhkan kemampuan biomotor yang baik. Idealnya, para atlet futsal mempresentasikan komposisi otot yang lebih besar (*mesomorphy*) dibanding dengan komposisi lemak (*endomorphy*) untuk mendapatkan mobilitas yang tinggi. Hal ini dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh Gontarev (2016) menggunakan tim First Macedonian League umur 14-18 tahun sebagai sample dengan total 486 orang 95 dimana pemain memiliki somatotype *mesomorphy* yang lebih banyak dibanding *endomorphy*. Penelitian lain juga pernah dilakukan oleh Perroni (2015) pada pemain muda italia (n = 112) yang menunjukkan tingginya profil otot dan rendahnya profil lemak. Tingginya profil otot pada olahraga disebabkan karena adanya reaksi tubuh dalam

mempertahankan homeostasis saat mendapat tekanan olahraga dengan cara hipertrofi dan hiperplasia pada otot skelet. Saat olahraga, otot akan bekerja berat sehingga *calcineurin* diaktifkan sehingga mampu memberikan sinyal ke gen yang berperan untuk mengatur ukuran otot melalui *desphosphorylation* dari faktor transkripsi substratnya dan faktor nuklir sel T diaktifkan (NFAT) (Paridjono, 2008). Mekanisme hipertrofi otot akan membentuk berbagai macam protein baik yang bersifat struktural yaitu *actin* dan *miosin* yang berperan dalam kontraksi otot. Penambahan luas penampang otot akan meningkatkan *maximal muscular power* yang meliputi kenaikan kekuatan dan kecepatan kontraksi otot akibat peningkatan *recruitment* motor unit, peningkatan pengeluaran impuls, peningkatan kecepatan hantaran impuls, dan peningkatan kecepatan perpindahan impuls pada *sinaps*. Peningkatan kecepatan *neuromuscular* inilah yang akan menghasilkan *passing accuracy* yang baik. *Ectomorphy* dibentuk oleh lapisan *ectoderm* yang membentuk rambut, kuku dan sistem saraf. Sistem saraf pada olahraga sangat erat kaitannya untuk menentukan besar kecilnya kualitas persepsi saat memulai dan melakukan gerakan yang dipengaruhi oleh faktor visual, strategi, kemampuan melihat kemungkinan dan pola permainan (Thomas *et al.*, 2015). Persepsi didapatkan pertama kali dari suatu stimulus dari sistem indera sebagai reseptor dan diorganisasikan oleh otak yang mampu menentukan penyesuaian gerak dalam waktu dan jarak tertentu. Kemampuan untuk membaca permainan dapat dilihat dari pola pengambilan keputusan dan cara antisipasi karena hal tersebut mampu merepresentasikan kemampuan otak dalam mengolah informasi dari visual dan performa olahraga (Casanova *et al.*, 009). Dari pembahasan di atas pemain harus bisa menentukan taktik yang digunakan, apakah harus menyerang (e.g. shooting) atau

bahkan bertahan (e.g. passing dan dribbling) Grehaigne et. al. 2012). Perekaman stimulus yang terjadi saat mendapati suatu persepsi diperlukan adanya pembelajaran, ingatan, harapan dan perhatian, bukan hanya sekedar pasif untuk mendapatinya. Hakikatnya *accuracy* sangatlah dipengaruhi oleh perasaan, pengalaman dan kelelahan (Sukadiyanto, 2005). Kelelahan pusat karena terjadinya penurunan jaras neural dari motor cortex ke motor unit akan mengakibatkan penurunan kekuatan dan stabilitas otot sebagai agen motorik sehingga kecepatan dan *accuracy* saat *passing* pun akan turut berkurang (Gates dan Dingwell, 2011). Dengan menurunnya aktivitas pemain, maka akan terjadi perubahan persepsi sehingga terjadi pula perubahan strategi permainan atau perubahan posisi (Castellano, Blanco-Villasenor, & Alvarez, 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Ada hubungan antara *somatotype* dengan *passing accuracy* pemain futsal AFK Sukoharjo. *Somatotype endomorphy* berhubungan melalui prosentase lemak,

mesomorphy berhubungan dari mekanisme hipertrofi dan hiperplasia pada otot skelet sedangkan *ectomorphy* berkaitan dengan sistem saraf terkait penentuan persepsi.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai *somatotype* yang dapat dikaitkan dengan variabel komponen fisik lainnya (daya tahan (*endurance*), kekuatan (*strength*), kecepatan (*speed*), kelincahan (*agility*), daya ledak (*power*), kelenturan (*fleksibility*), keseimbangan (*balance*), dan reaksi (*reaction*)) dan variabel teknik dasar lainnya (teknik mengirim bola (*kicking*, *heading*, *throwing*, *passing*, *chipping*, *shooting*, dan *clearing*), teknik membawa bola (*dribbling*) dan teknik menerima bola (*controlling* dan *intercept*)).

Pelatih futsal perlu meng-*screening* *somatotype* pemain futsal diawal sebelum pelatihan agar dapat menjadi bahan pertimbangan posisi permainan dan program latihan, perlu mengatur diet untuk menunjang permainan futsal yang maksimal sesuai dengan posisi permainan dan perlu mengatur program latihan untuk mendapatkan *passing accuracy* yang baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Boris G, Aureljus Z, Ilona Z, Aleksandra A, Derek N, Sergei S. (2015). Body physique and dominant somatotype in elite and profile athletes with different specializations. *Medicina*, 51(4): 247-252. Doi: 10.1016/j.medic.2015.07.003
- Carter JEL. (2002). The heath-carter antropometric somatotype. instruction manual. San Diego: USA Department of Exercise and Nutritional Sciences.
- Casanova F, Oliveira J, Williams M, Garganta J. (2009). Expertise and perceptual-cognitive performance in soccer: a review. *Revista Portuguesa de Ciencias do Desporto*, 9: 115-122. Doi: 105628/rpcd.17.S1A.367
- Castellano J, Blanco-Villasenor A, Alvarez D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *Journal of Spots Science and Medicine*, 32: 415-421. Doi: 10.1055/s-0031-1271771
- Garcia M, Martinez-Moreno JM, Reyes-Ortiz A, Suarez Moreno-Arrones L, Garcia AA, Garcia-Caballero M.(2014). Changes in body composition of high competition rugby players during the phases of a regular season; influence of diet and exercise load. *Nutr Hosp*, 29(4): 913-21. Doi: 10.3305/nh.2014.29.4.7227
- Gates DH, Dingwell JB. (2011). The effects of muscle fatigue and

- movement height on movement stability and variability. *Exp Brain Res*, 209: 525-36. Doi: 10.1007/s00221-011-2580-8
- Gontarev S, Kalac R, Zivkovic V, Ametri V, Redjepi A. (2016). Anthropometrical characteristics and somatotype of young macedonian soccer players. *Int J Morphol*, 34(1): 160-7. Doi:
- Halim S. (2009). 1 hari pintar main futsal. Yogyakarta: Media Presindo.
- Hartl EM, Monnelly EP, Elderkin RD. (2013). *Physique and delinquent behavior: a thirty-year follow-up of william h. sheldon's varieties of delinquent youth*. Massachusetts: Academic Press.
- Lhaksana J. (2011). Taktik dan strategi futsal modern. Jakarta: Penebar Swadaya Group.
- Marta CC, Marinho DA, Barbosa TM, Carneiro AL, Izquierdo M, Marques MC. (2013). Effects of body fat and dominant somatotype on explosive strength and aerobic capacity trainability in prepubescent children. *J Strength Cond Res*, 27(12): 3233-44. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000252
- Massidda M, Toselli S, Brasili P, Calò CM. (2013). Somatotype of elite italian gymnasts. *Coll Antropol*, 37 (3): 853-857.
- Mulyono MA. (2014). Buku pintar panduan futsal. Jakarta Timur : Laskar Aksara.
- Nasuha M. (2014). Pengaruh latihan spike menggunakan target terhadap hasil akurasi spike pada cabang olahraga voli. Jakarta: UPI.
- Palmizal A. (2011). Pengaruh metode latihan global terhadap akurasi ground stroke forehand dalam permainan tenis. *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Inonesia*, 1(2): 112-117.
- Pardjiono. (2008). Hipertropi otot skelet pada olahraga. *Jurnal ilmu keolahragaan*, 5(2): 111-119.
- Perroni F, Vetrano M, Camolese G, Guidetti L, Baldari C. (2015). Anthropometric and somatotype characteristics of young soccer players; differences among categories, subcategories, and playing position. *J Strength Cond Res*, 29(8): 2097-104. Doi: 10.1519/JSC.0000000000000881
- Saranga SP, Prista A, Nhantumbo L, Beunen G, Rocha J, Williams-Blangero S. (2008). Heritabilities of somatotype components in a population from rural mozambique. *Am J Hum Biol*, 20(6): 642-646. Doi: 10.1002/ajhb.20733
- Slater GJ, Rice AJ, Mujika I, Hahn AG, Sharpe K, Jenkins DG. (2005). Physique traits of lightweight rowers and their relationship to competitive success. *Br J Sports Med*, 39(10): 736-41. Doi: 10.1136/bjism.2004.015990
- Sukadiyanto. (2005). Pengantar teori dan metodologi melatih fisik. Yogyakarta: UNY Press.
- Thomas Romeas, Antoine Guldner, Jocelyn Faubert. (2015). 3D-multiple object tracking training task improves passing decision-making accuracy in soccer players. *Psychology of Sport and Exercise*, 1-9. Doi: 10.1016/j.Psychsport.2015.06.002