



**PEDOMAN TES DAN
PENGUKURAN KONDISI FISIK**

Cabang Olahraga Aquatik

**Dr. Irmantara Subagio, M.Kes
Mokhamad Nur Bawono, S.Or., M.Kes**



**Editor :
Mokhamad Nur Bawono, S.Or., M.Kes**

PEDOMAN TES DAN PENGUKURAN KONDISI FISIK

Cabang Olahraga Akuatik

Buku Pedoman Tes dan Pengukuran Kondisi Fisik Cabang Olahraga Akuatik adalah panduan komprehensif yang dirancang untuk pelatih, guru olahraga, atlet, mahasiswa, dan praktisi ilmu keolahragaan. Buku ini membahas teori, metode, prosedur, hingga penerapan praktis pengukuran kondisi fisik di cabang olahraga berbasis air, seperti renang. Buku ini disusun berdasarkan kajian ilmiah, standar nasional maupun internasional, praktik di lapangan, serta memadukan konsep dasar pengukuran olahraga, fisiologi olahraga akuatik, biomekanika gerak renang, hingga panduan teknis pelaksanaan tes.

Berdasarkan buku Pedoman Tes dan Pengukuran Kondisi Fisik Cabang Olahraga Akuatik ini, pelatih dapat merencanakan program pembinaan berbasis data dan evaluasi berkelanjutan, atlet dapat memahami keadaan fisiknya, dan institusi olahraga memiliki standar pengukuran yang jelas dan terukur.

Sistematika buku ini terdiri dari 6 bab, yaitu:

- 1) Konsep Dasar Tes dan Pengukuran
- 2) Kriteria dan Jenis Data Tes Pengukuran
- 3) Prosedur Tes dan Pengukuran
- 4) Anatomi dan Fisiologi Terapan dalam Olahraga Akuatik
- 5) Pengukuran Komposisi Tubuh
- 6) Tes Kondisi Fisik Spesifik Olahraga Akuatik



**eureka
media aksara**
Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

0858 5343 1992
eurekamediaaksara@gmail.com
Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-634-248-359-6



9

786342

483596

PEDOMAN TES DAN PENGUKURAN KONDISI FISIK CABANG OLAHRAGA AQUATIK

**Dr. Irmantara Subagio, M.Kes
Mokhamad Nur Bawono, S.Or., M.Kes**



PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA

**PEDOMAN TES DAN PENGUKURAN KONDISI FISIK
CABANG OLAHRAGA AQUATIK**

Penulis : Dr. Irmantara Subagio, M.Kes
Mokhamad Nur Bawono, S.Or., M.Kes

Editor : Mokhamad Nur Bawono, S.Or., M.Kes

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Riska Apriliani

ISBN : 978-634-248-359-6

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, SEPTEMBER 2025**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel: eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama: 2025

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul “Pedoman Tes dan Pengukuran Kondisi Fisik Cabang Olahraga Aquatik”. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan buku ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku Pedoman Tes dan Pengukuran Kondisi Fisik Cabang Olahraga Aquatik yang berada di tangan pembaca ini terdiri dari 6 bab

Bab 1 Konsep Dasar Tes dan Pengukuran

Bab 2 Kriteria dan Jenis Data Tes Pengukuran

Bab 3 Prosedur Tes dan Pengukuran

Bab 4 Anatomi dan Fisiologi Terapan dalam Olahraga Aquatik

Bab 5 Pengukuran Komposisi Tubuh

Bab 6 Pengukuran Kondisi Fisik

Akhir kata penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 KONSEP DASAR TES DAN PENGUKURAN.....	1
A. Tes	1
B. Pengukuran	2
C. Evaluasi	3
D. Tujuan dan Manfaat.....	4
BAB 2 KRITERIA DAN JENIS DATA TES	
PENGUKURAN.....	6
A. Kriteria.....	6
B. Jenis Data	8
BAB 3 PROSEDUR TES DAN PENGUKURAN.....	10
A. Tata Tertib Peserta dan Petugas/Panitia.....	10
B. Tata Tertib Pelaksanaan Tes dan Pengukuran	11
C. Prosedur Penilaian Tes dan Pengukuran	11
BAB 4 ANATOMI DAN FISILOGI TERAPAN DALAM	
OLAHRAGA AQUATIK.....	14
A. Sistem Muskuloskeletal dalam Gerak Aquatik	14
B. Otot-Otot Utama yang Berperan dalam Renang.....	16
C. Sendi dan Rentang Gerak (<i>Range of Motion</i> - ROM) ..	17
D. Biomekanika Gerak Renang Dasar	18
E. Peran Otot Inti (<i>Core Muscles</i>) dalam Stabilitas	20
F. Rantai Kinetik (<i>Kinetic Chain</i>) dalam Kayuhan	
Renang.....	21
G. Sistem Kardiovaskular dan Respirasi dalam	
Lingkungan Air.....	23
H. Respon Fisiologis Tubuh terhadap Perendaman	
Air.....	24
I. Adaptasi Jantung dan Paru-Paru pada Perenang	26
J. Kapasitas Paru dan Efisiensi Pernapasan.....	27
K. Kontrol Pernapasan dan Hipoksia Intermiten	29
L. Tekanan Darah dan Respon Vaskular di Air.....	30
M. Termoregulasi dan Densitas Tubuh dalam Air.....	32
N. Pengaruh Suhu Air terhadap Tubuh.....	33
O. Konsep Densitas Tubuh dan Daya Apung.....	35

	P. Komposisi Tubuh Perenang.....	36
	Q. Pengaruh Komposisi Tubuh terhadap Termoregulasi.....	37
	R. Implikasi Strategis Suhu Air dalam Latihan dan Kompetisi	39
BAB 5	PENGUKURAN KOMPOSISI TUBUH	41
	A. Tinggi Badan.....	41
	B. Berat Badan	42
	C. Presentase Lemak Tubuh	43
BAB 6	PENGUKURAN KONDISI FISIK	54
	A. Komponen Kebugaran Fisik	54
	B. Tes <i>Pull Up</i>	58
	C. Tes <i>Push Up</i>	60
	D. Tes <i>Sit Up</i>	62
	E. Tes <i>Sit Up 60 Inclined 45°</i> (Repetisi)	63
	F. Tes <i>Deadlift</i> (kg)	65
	G. Tes <i>6S Wattbike</i> (W)	67
	H. Tes <i>Long Jump</i>	68
	I. Tes <i>Single Leg Squat</i>	70
	J. Tes <i>Chin Up</i>	71
	K. Tes <i>Hanging Leg Raise</i>	72
	L. Tes <i>Russian Twist</i>	74
	M. Tes <i>Ramp</i>	75
	N. Tes <i>Sit and Reach</i> (cm).....	76
	O. Tes <i>Start Reaction Time</i> (Meter/Detik: m/s)	77
	P. Tes <i>Aerobic Swim Vo2 Max</i> (15 Menit).....	78
	DAFTAR PUSTAKA.....	80
	TENTANG PENULIS.....	85



**PEDOMAN TES DAN PENGUKURAN
KONDISI FISIK
CABANG OLAHRAGA AQUATIK**

**Dr. Irmantara Subagio, M.Kes
Mokhamad Nur Bawono, S.Or., M.Kes**



BAB 1 | KONSEP DASAR TES DAN PENGUKURAN

A. Tes

Tes merupakan suatu alat pengumpul data yang digunakan dengan tujuan memperoleh informasi yang akurat tentang tingkah laku. Tes merupakan suatu perantara dalam memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan demi mewujudkan tujuan baik di bidang olahraga pendidikan ataupun olahraga prestasi. Definisi tes secara umum adalah instrumen atau alat yang digunakan untuk memperoleh data atau informasi tentang individu atau objek tertentu. Tes tersebut bisa berupa tes pengetahuan, sikap ataupun keterampilan. Tergantung tujuan yang ditetapkan dalam memperoleh informasi tersebut.

Dengan menggunakan tes seorang pendidik atau pelatih bisa mendapatkan informasi mengenai keterampilan cabang olahraga, tingkat kebugaran fisik, atau mendiagnosis kesalahan-kesalahan anak didik atau atletnya.

Tes adalah instrumen atau alat yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang individu atau objek (Ismaryati, 2006). Sedangkan menurut Miller (2002) tes adalah sebuah instrumen atau alat yang digunakan di dalam suatu pengukuran untuk. Jika kita menggunakan suatu alat untuk mengukur dengan tujuan untuk mendapatkan informasi/data tentang seseorang atau objek maka alat tersebut dinamakan dengan tes. Sedangkan menurut Nurhasan (2001) tes merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh informasi atau data dari suatu

BAB 2

KRITERIA DAN JENIS DATA TES PENGUKURAN

A. Kriteria

Menurut Suharsimi (2008) tes dan pengukuran yang baik haruslah memenuhi kriteria dan persyaratan yaitu: 1) validitas, 2) reliabilitas, 3) objektivitas, 4) praktibilitas, dan 5) ekonomis.

1. Validitas

Istilah validitas dengan valid adalah berbeda, kata validitas merupakan sebuah kata benda, sedangkan valid merupakan kata sifat. Jadi, kalau seseorang mengatakan bahwa “tes ini sudah validitas” jelas kalimat tersebut tidak tepat. Namun jika kalimat tersebut diganti dengan “Tes ini sudah baik karena sudah valid” atau “tes ini sudah baik karena memiliki validitas yang tinggi” Sebuah data akan dikatakan vali apabila sesuai dengan keadaan senyatanya. Sebagai contoh, informasi seseorang yang berinisial A menyebutkan si A memiliki badan gemuk karena memiliki berat badan 80 kg dengan tinggi 65 cm. Data yang dimiliki si A ini akan valid bila memang sesuai dengan kenyataanya. Contoh lain, bahwa si C diberikan oleh seseorang sebagai seorang pencuri, informasi yang di dapat diperoleh dari kenyataan bahwa si C telah mengambil sebuah laptop, maka data yang didapat tentang C dinyatakan Valid dan cerita orang tersebut benar adanya. Jika data yang dihasilkan dari instrument valid. Maka dapat disimpulkan bahwa instrument tersebut dinyatakan valid. Karena dapat

BAB 3

PROSEDUR TES DAN PENGUKURAN

A. Tata Tertib Peserta dan Petugas/Panitia

1. Peserta

Setiap peserta test harus mentaati semua ketentuan yang menjadi aturan dalam kegiatan praktikum. Secara umum tata tertib yang harus dipatuhi setiap

- a. Setiap teste hanya mengikuti test pengukuranyang telah ditentukan panitia
- b. Setiap teste wajib mengikuti pengukurandengan kehadiran 100% setiap pos-pos yang telah disediakan di tempat praktikum.
- c. Setiap teste mendengarkan arahan yang akan diberikan oleh panitia.
- d. Dalam kondisi sehat dan siap untuk melaksanakan tes
- e. Diharapkan sudah makan maksimal 2 jam sebelum tes
- f. Memakai sepatu dan pakaian olahraga
- g. Melakukan pemanasan (*warming up*)
- h. Memahami tata cara pelaksanaan tes
- i. Jika tidak dapat melaksanakan salah satu/lebih dari tes maka tidak mendapatkan nilai/gagal

2. Petugas/Panitia

- a. Mengarahkan peserta untuk melakukan pemanasan (*warming up*)
- b. Memberikan nomor dada yang jelas dan mudah dilihat petugas

BAB 4

ANATOMI DAN FISILOGI TERAPAN DALAM OLAHRAGA AQUATIK

A. Sistem Muskuloskeletal dalam Gerak Aquatik

Sistem muskuloskeletal, yang terdiri dari tulang, sendi, otot, dan jaringan ikat, merupakan arsitektur fundamental yang memungkinkan terjadinya gerak. Dalam olahraga akuatik, sistem ini menghadapi tantangan unik untuk menghasilkan gaya dorong atau propulsi di dalam medium air yang padat (McLean & Hinrichs, 2018). Berbeda dengan olahraga darat di mana atlet mendorong tanah yang kokoh, atlet akuatik harus "mencengkeram" dan mendorong air, sebuah medium yang tidak stabil. Oleh karena itu, efisiensi gerakan menjadi sangat bergantung pada koordinasi yang presisi dan kekuatan otot yang spesifik untuk mengatasi hambatan air dan menciptakan gerak maju.

Kekuatan yang dihasilkan oleh sistem otot tidak hanya berfungsi untuk propulsi, tetapi juga sangat krusial untuk menjaga stabilitas tubuh. Posisi tubuh yang lurus dan hidrodinamis (*streamlined*) adalah kunci untuk mengurangi gaya hambat (*drag*), yang merupakan musuh utama perenang. Otot inti atau *core muscles* bekerja tanpa henti untuk menstabilkan batang tubuh, memungkinkan lengan dan kaki bekerja secara efisien dari platform yang kokoh (Martens et al., 2020). Tanpa stabilitas inti yang baik, energi yang dihasilkan oleh kayuhan dan tendangan akan banyak terbuang untuk gerakan goyangan sisi ke sisi yang tidak perlu.

BAB

5

PENGUKURAN KOMPOSISI TUBUH

A. Tinggi Badan

1. Tujuan

Tinggi badan adalah jarak vertikal dari lantai ke ujung kepala (vertex). Tinggi badan ini merupakan faktor penting di dalam berbagai cabang olahraga. Misalnya, para pemain bola basket dan atlet renang dan aquatik, biasanya memiliki tubuh yang tinggi, sedangkan pemain senam seringkali badannya kecil.

2. Perlengkapan

- a. Stadiometer atau pita pengukur yang dilekatkan dengan kuat secara vertikal di dinding, dengan tingkat ketelitian sampai 0,1 cm.
- b. Sebaiknya dinding tidak mengandung papan yang mudah mengerut.
- c. Apabila menggunakan pita pengukur, dipersiapkan pula segi tiga siku-siku.
- d. Permukaan lantai yang digunakan harus rata dan padat.

3. Prosedur Pelaksanaan

- a. Teste berdiri tegak tanpa alas kaki, tumit, pantat dan kedua bahu menekan pada stadiometer atau pita pengukur.
- b. Kedua tumit sejajar dengan kedua lengan yang menggantung bebas disamping badan (dengan telapak tangan menghadap ke arah paha).

BAB 6

PENGUKURAN KONDISI FISIK

A. Komponen Kebugaran Fisik

Komponen kebugaran fisik meliputi:

1. Kebugaran fisik terdiri dari dua bagian, yaitu: Kebugaran fisik yang berhubungan dengan kesehatan (*health related fitness*) terdiri dari: daya tahan jantung paru (cardiorespiatory), kekuatan otot, daya tahan otot, fleksibilitas, dan komposisi tubuh.
2. Kebugaran fisik yang berhubungan dengan keterampilan (skill related) terdiri dari: kecepatan, power, keseimbangan, kelincahan, koordinasi dan kecepatan reaksi (Mutohir dan Gusril, 2004:72). Menurut Sadoso Sumosardjuno (1989: 9), mengelompokkan Kebugaran fisik dalam 4 komponen pokok diantaranya:
 - a. Ketahanan jantung dan peredaran darah (cardiovascular endurance)
 - b. Kekuatan (strength)
 - c. Ketahanan otot (muscular endurance)
 - d. Kelenturan (flexibility)

Ada juga tingkatan kebugaran fisik yang harus dimiliki oleh orang yang bekerja cukup berat seperti Atlet yang harus memiliki kemampuan fisik melebihi dari tingkat kebugaran fisik yang baik saja akan tetapi harus memiliki kemampuan fisik secara menyeluruh yang biasa disebut dengan general motor ability, pembagian komponen-komponen tersebut seperti pada yang ada dibawah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Susworo Dwi Mahendro, Saryono, dan Yudanto. 2009. Tes Keterampilan Bermain Futsal. Yogyakarta. Jurnal Iptek Olahraga, VOL. 11, No. 2, Mei 2009: 144–156.
- Arikunto, Suharsimi, 2002, Dasar dasar Evaluasi Pendidikan, PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Arsil. 2009. Evaluasi pendidikan jasmani dan olahraga. Malang: Wineka Media.
- Brian Mackenzie. 2005. 101 performance evaluation test. London: Jonathan Pye.
- Cuenca-Fernández, F., Smith, I. C., Jordan, M. J., MacIntosh, C., & Rattray, B. (2019). Non-motorized tethered running: A new-resisted running training method. *Frontiers in Physiology*, 10, 1198.
- Cureton, K. J., & Warren, G. L. (2022). Measurement and evaluation in exercise science. In *ACSM's introduction to exercise science* (4th ed.).
- Davey, N., Anderson, R. M., & James, D. A. (2021). The use of video analysis in swimming: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 39(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1804705>.
- David L. Gallaue, John C. Ozmun & Jacquelin D. Goodway. 2011. understanding Motor Development infant, Children, Adolescents, Adults. New York: McGraw Hill Education.
- De-Blaauw, C. J., Trewartha, G., & Stokes, K. A. (2022). The isometric midthigh pull: a valid and reliable measure of lower body strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(4), 897-903. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003612>
- Di Paolo, F., & Pelliccia, A. (2021). The athlete's heart: From research to clinical practice. *Journal of Clinical Medicine*, 10(15), 3418. <https://doi.org/10.3390/jcm10153418>.

- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70(11), 35-36.
- Dujic, Z., Palada, I., & Obad, A. (2008). The role of diving response in human apneic underwater activities. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 28(4), 209-216. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2008.00800.x>.
- Eisenmann, J. C. (2017). Talent identification and development in youth sports: A commentary on the process. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(2), 273-276 <https://doi.org/10.1177/1747954117694738>.
- Epley, B. Poundage chart. In: Boyd Epley Workout. Lincoln, NE: Body Enterprises, 1985. p. 86.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage publications.
- Figueiredo, P., Lopes, V. P., & Gouveia, É. R. (2012). The relationship between vertical jump height and land-based and water-based tests in young artistic swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 35, 111-118. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0085-y>.
- FINA. (2022). *FINA Diving Rules 2022-2025*. Fédération Internationale de Natation.
- Formosa, D. P., Mason, B., & Burkett, B. (2013). The force-velocity relationship of the arm-pull in tethered and free-swimming. *Journal of Applied Biomechanics*, 29(4), 453-459. <https://doi.org/10.1123/jab.29.4.453>
- Franck, A., Falz, M., & Witte, K. (2020). The Yo-Yo intermittent recovery test for water polo (YYIR-WP): A new valid and reliable test for female and male water polo players. *Journal of Human Kinetics*, 75, 185-194. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0049>.

- Freeston, J., Rooney, K., & Smith, S. (2014). A kinematic and kinetic analysis of the water polo shot. *Journal of Sports Sciences*, 32(10), 968-976. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.873204>
- Fullagar, H. H. K., McCall, A., & Impellizzeri, F. M. (2019). The application and delivery of a training-monitoring system in professional soccer. *Science and Medicine in Football*, 3(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/24733938.2019.1610996>
- Gabbett, T. J., Nassis, G. P., & Tibana, R. A. (2017). The dose-response relationship between training load and wellness in elite youth football players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(7), 942-947. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0427>
- Gamble, P. (2023). *Strength and conditioning for team sports: Sport-specific physical preparation for high performance* (3rd ed.). Routledge.
- Georgeson, C. V., Weeks, B. K., & Beck, B. R. (2021). The effect of sport on bone development in adolescent females: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 24(1), 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.07.009>
- Gillinov, S., Etiwy, M., & Wang, R. (2017). Variable accuracy of wearable heart rate monitors during aerobic exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(8), 1697-1703. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001284>.
- Girold, S., Calmels, P., & Maurin, D. (2007). The repeated bench pull test: A specific upper-body endurance test for swimmers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1148-1153. <https://doi.org/10.1519/R-21446.1>.
- Girold, S., Lévêque, J. M., & Zunquin, G. (2022). Technical and physiological determinants of swimming performance. *Sports Medicine - Open*, 8(1), 103. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00500-w>.

- Gómez-Bruton, A., González-Agüero, A., & Casajús, J. A. (2017). The effect of a swimming training program on bone mineral density in adolescent swimmers: a systematic review. *Sports Medicine*, 47(1), 87-98. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0567-3>
- <https://jdih.kemendikpora.go.id/peraturan/detail/714/peraturan-menteri-pemuda-dan-olahraga-republik-indonesia-nomor-15-tahun-2024-tentang-parameter-tes-kondisi-fisik-olahragawan-pada-sentra-pembinaan-olahraga-prestasi-tingkat-daerah-dan-nasional.html>
- Ismaryati. (2006). Tes dan Pengukuran Olahraga. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Kirkendall, Don R., J.J Gruber, R.E Johnson. 1980. Measurement and Evaluation For Physical Educators. Dubuque, Iowa: Wm. Brown Company Publishers.
- KONI Provinsi Jawa Timur. 2023. SOP Tes Kondisi Fisik Atlet Puslatada KONI Jawa Timur.
- Mathew, DK, 1973. Measurement in Physical Education, W.B Saunders Co Philadelphia.
- Measurement and Evaluation in Human Performance. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Miller, Delbert C. & Neil J Salkind. 2002. Handbook of research design and social measurements. Uk: SAGE Publications.
- Morrow, James R. 2005. Measurement and evaluation in human performance 3rd ed. Human kinetic. 169
- Nurhasan. 2001. Tes dan pengukuran dalam pendidikan jasman. Prinsip- prinsip dan penerapannya. Direktorat jendral olahraga: Jakarta pusat.
- Pipes, T.V. (1994). Strength training and fiber types. Scholastic Coach, as referenced in Muscle Fiber Types and Training, by Jason R. Karp, Track Coach #155.

Shaffer SW, Teyhen DS, Lorensen CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, Childs JD. Y-Balance Test: a reliability study involving multiple raters. *Mil Med.* 2013;178(11):1264-70.

Slameto. 2001. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

The International Tennis Federation. 2004. *ITF International Tennis Number Manual Guidelines to help Create and run a National Tennis Rating System using the International Tennis Number*. London: Tennis Development Department of The International Tennis Federation.

Wolters Kluwer. Dadashi, F., Crettenand, F., & Millet, G. P. (2013). Automatic swimming activity and stroke recognition and lap time estimation using a single wearable sensor. *Biomedical Signal Processing and Control*, 8(6), 798-805.

TENTANG PENULIS



Dr. Irmantara Subagio, M.Kes., lahir di Surabaya pada tanggal 24 Juni 1964 adalah dosen di Universitas Negeri Surabaya. Menyelesaikan Studi S1 Pendidikan Kepelatihan Olahraga di IKIP Surabaya tahun 1988, Studi S2 Ilmu Kesehatan Olahraga Unair Surabaya Tahun 1994, dan Studi S3 Ilmu Keolahragaan Unesa Surabaya tahun 2012. Saat ini juga aktif sebagai Pengurus KONI Provinsi Jawa Timur. e-mail: irmantarasubagio@unesa.ac.id



Mokhamad Nur Bawono, S.Or., M.Kes. Lahir 8 Februari 1979 di Lumajang, adalah Dosen Program Studi S1 Ilmu Keolahragaan Unesa Surabaya yang mengampu Mata Kuliah Analisis Performa Renang sampai dengan sekarang. Menyelesaikan Studi S1 Ilmu Keolahragaan di UM Malang tahun 2004, Studi S2 Ilmu Kesehatan Olahraga Unair Surabaya Tahun 2010. e-mail: mokhamadnur@unesa.ac.id