

Efektivitas alat tes servis bolavoli berbasis mikrokontroler

The effectiveness of microcontroller-based volleyball service test kits

Giartama¹, Destriani², Waluyo³, dan Muslimin⁴

^{1,2,3}Department of Physical Education and Health, Universitas Sriwijaya, Street of Raya Palembang - Prabumulih Km. 32 Indralaya, Ogan Ilir, South Sumatera Province, 30662, Indonesia

⁴Department of Sports Education, Universitas Bina Darma, Street of Jenderal. Ahmad Yani No.03 Plaju, Palembang, South Sumatera Province, 30682, Indonesia

Received: 20 June 2020; Revised: 7 August 2020; Accepted: 21 August 2020

Abstrak

Ilmu pengetahuan dengan cepat harus menyesuaikan dengan tuntutan zaman. Berbagai cabang olahraga telah menggunakan kemajuan teknologi sebagai penunjang kegiatan baik dalam pembelajaran ataupun saat latihan khususnya pada olahraga cabang permainan bolavoli. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas alat tes servis bolavoli berbasis mikrokontroler yang terdiri dari komponen-komponen seperti *high performance, low power avr® 8-bit microcontroller unit, advanced risc architecture, high endurance non-volatile memory segments, peripheral features, special microcontroller features*, dan menggunakan perangkat yang lain agar dapat digunakan untuk mengukur tes servis bolavoli. Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Instrumen tes yang digunakan berupa tes keterampilan servis bolavoli. Subjek dalam penelitian ini yaitu untuk kelas pemula subjek penelitian mahasiswa semester 2 yang bukan merupakan atlet bolavoli, kemudian pada mahasiswa yang ekstrakurikuler bolavoli, dan kelompok ketiga pada mahasiswa yang termasuk pada atlet nasional dan daerah dengan jumlah subjek sebanyak 60 orang. Hasil dari penelitian ini didapatkan nilai keefektifan sebesar 99,04% dengan mengklasifikasikan subjek penelitian menjadi tiga tingkat yang berbeda. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa alat tes servis bolavoli berbasis mikrokontroler ini efektif digunakan baik bagi pemula hingga atlet profesional.

Kata kunci: alat, tes servis, bolavoli, mikrokontroler.

Abstract

Science must develop promptly in accordance with the modern development. Many sports have employed technological innovations to support learning and training activities, especially in volleyball. This study aims to test the effectiveness of microcontroller-based volleyball service test kit consisting of components such as high performance, low power Avr® 8-bit microcontroller units, advanced risc architecture, high endurance non-volatile memory segments, peripheral features, special microcontroller features, and others to measure the volleyball service skills. This research uses quantitative research methods. The test instrument is volleyball service skills test. The subjects in this study are 60 people divided into several group; the beginner group consists of the second semester students who are not volleyball athletes, another group consists of students joining volleyball extracurricular, and the last group consists of students who become the national and regional athletes. The result shows the effectiveness value of 99.04% by

classifying research subjects into three different levels. Based on this, the microcontroller-based volleyball service test kits are proven effectively used for beginners and professional athletes.

Keywords: *tools, service tests kits, volleyball, microcontroller.*

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan saat ini sangat pesat seiring dengan kemajuan zaman. Saat ini sudah memasuki zaman teknologi dan tantangan industri 4.0. Berbagai ilmu pengetahuan dengan cepat harus menyesuaikan dengan tuntutan tersebut, salah satunya ialah olahraga. Bidang olahraga merupakan salah satu sub ilmu dalam pendidikan, kemajuan ini ditandai dengan munculnya produk-produk inovasi baik pada dalam metode latihan, sarana, serta prasarana yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan dalam bidang olahraga tersebut (Supriyono, 2018). Sinergi Implementasi IPTEK yang linier dengan sumber daya manusia yang unggul di bidang olahraga sangat diharapkan dapat menjadi sebuah cara yang sangat baik untuk mencapai tujuan berupa prestasi.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini lebih menekankan pada kepentingan program pendidikan yang bergerak disemua bidang profesional bidang ilmu dan termasuk ilmu kepelatihan olahraga (Rui et al., 2014). Berbagai cabang olahraga telah menggunakan kemajuan teknologi sebagai penunjang kegiatan baik dalam pembelajaran ataupun saat latihan. Negara-negara maju saat ini telah banyak memanfaatkan teknologi sebagai penunjang prestasi atletnya. Contoh negara-negara maju yang sukses olahraganya dengan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi seperti Amerika Serikat, Cina, Jepang, Jerman, dan negara lainnya.

Salah satu cabang olahraga yang saat ini mengalami kemajuan dengan memanfaatkan teknologi ialah bolavoli. Teknik dasar dalam permainan bolavoli ada beberapa macam yaitu: *service, passing, smash, dan block*. Teknik-teknik tersebut merupakan suatu keharusan dikuasai oleh pemain-pemain bolavoli untuk dapat berprestasi. Berdasarkan penelitian Cojocar & Cojocar (2018) "*The volleyball game contains a*

series of individual technical-tactical actions that interact during the course of the game”.

Salah satu contoh kemajuan teknologi adalah pada net bolavoli. Kerja dari sistem deteksi *netting* adalah dengan mendeteksi sentuhan tangan dan menghitung nilai kapasitansi yang diperoleh dari sentuhan, serta sistem deteksi tidak berpengaruh terhadap bola dan rambut (Nurani et al., 2018). Selanjutnya penelitian dari Vlantes & Readdy (2017) menyatakan bahwa beban internal dan eksternal pada kompetisi bolavoli perguruan tinggi Divisi I NCAA wanita menggunakan teknologi microsensor dan penilaian sesi pengerahan tenaga. Sebelas pemain bolavoli perguruan tinggi mengenakan teknologi mikrosensor, selama 15 pertandingan dimainkan sepanjang musim 2016. Parameter yang diperiksa termasuk beban pemain, beban pemain berdampak tinggi, persentase beban pemain, daya ledak saat melompat. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut dapat dilihat kemajuan teknologi pada permainan bolavoli, baik yang dapat digunakan untuk mempermudah pada kegiatan kompetisi dan untuk menganalisis kinerja atlet. Melalui teknologi ini juga dapat digunakan untuk mencapai prestasi yang diharapkan.

Prestasi dapat diraih dengan pembinaan yang berjenjang dan dengan latihan-latihan khusus. Evaluasi dapat dilakukan dengan cara mengukur kemampuan teknik-teknik dasar permainan bolavoli. Karena dengan teknik yang baik dan benar akan dapat meningkatkan prestasi pemain bolavoli. Terdapat banyak perkembangan dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan peserta didik atau peserta latihan khususnya dalam permainan bolavoli ini, seperti pada pengembangan sarana, prasarana, dan peraturan dalam permainan bolavoli (Destriani et al., 2019).

Selanjutnya untuk kemampuan bermain bolavoli dapat menggunakan bantuan teknologi seperti menggunakan macroflash selama proses belajar berlangsung seperti pada penelitian yang dilakukan Hartati et al. (2018). Beberapa penelitian pengembangan tersebut

bertujuan untuk meningkatkan kemampuan peserta didik khususnya dalam permainan bolavoli, inovasi pada pembelajaran menggunakan macroflash dan pengembangan sarana berupa perubahan tinggi net, peraturan pada permainan bolavoli, proses latihan menggunakan alat yang didukung dengan teknologi seperti menggunakan *passing drilling*, sehingga dapat digunakan untuk mendukung kegiatan olahraga baik dari sisi latihan, pertandingan, maupun evaluasi dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan yang ditetapkan.

Evaluasi yang berjenjang sangat penting agar pelatih atau guru dapat mengetahui sejauh mana perkembangan pemain dan mengetahui kekurangan pemain sehingga dapat diperbaiki kesalahan dan kekurangan tersebut. Beberapa cara untuk mengevaluasi pemain salah satunya dengan melakukan tes dan pengukuran keterampilan permainan bolavoli. Karena teknik dasar merupakan fondasi awal bagi pemain untuk dapat berprestasi yang lebih baik maka perlu adanya tes pengukuran pada teknik-teknik yang ada dalam permainan bolavoli.

Instrumen yang digunakan untuk mendapat data sebagai bahan evaluasi harus sesuai dengan apa yang akan diukur. Secara umum, pengertian tes adalah suatu alat pengumpul data dan sebagai dasar penelitian dalam proses pendidikan, dalam bentuk tugas yang harus dikerjakan oleh anak didik sehingga menghasilkan nilai tentang tingkah laku. [Widiastuti \(2015\)](#) menyatakan bahwa tes adalah alat atau instrumen yang digunakan untuk memperoleh informasi tentang seseorang atau obyek. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang baik, harusnya menggunakan alat atau instrumen tes yang mengacu pada tujuan dari pelaksanaan tes itu sendiri.

Tes keterampilan bolavoli meliputi tes keterampilan servis, tes keterampilan *passing*, tes keterampilan *smash*, dan tes keterampilan *block*. Dari beberapa tes keterampilan tersebut sudah banyak sekali instrumen yang dapat digunakan, baik yang manual maupun yang menggunakan bantuan teknologi, sehingga dibutuhkan pengembangan

dalam melakukan tes yang dapat membantu pemanfaatan teknologi khususnya pada cabang olahraga bolavoli.

Misalnya pada pengembangan instrumen tes yang dilakukan tes dan pengukuran dalam bolavoli yang masih dilakukan secara manual, sehingga pengembangan instrumen *passing* permainan bolavoli perlu dilakukan (Hidayat et al., 2018), penelitian di atas merupakan salah satu hasil penelitian pada tes dan pengukuran pada teknik bolavoli, berdasarkan hal tersebut muncullah gagasan untuk membuat inovasi pada teknik lain dalam permainan bolavoli seperti teknik servis.

Teknik servis merupakan salah satu teknik dalam permainan bolavoli. Menurut García-Tormo et al., (2015) *the service is the only action in the game preceded by a period where by the player has the ability to fully decide on the kind of action to be performed in advance of its execution*. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa servis merupakan hal yang sangat penting karena untuk dapat melakukan servis seorang pemain harus memiliki kemampuan yang baik untuk dapat melakukan servis tersebut. Instrumen untuk mengukur servis yang dikembangkan oleh AAHPER test dan sampai saat ini sudah sering dipergunakan oleh para peneliti maupun pelatih untuk melakukan tes keterampilan servis pemain bolavoli. Florin & Bogdan C-Tin (2013) mengatakan bahwa untuk melihat kemampuan seseorang pemain khususnya pada permainan bolavoli, pemain dapat melakukan tes secara berkala yang dilakukan oleh pelatih dan pengurus cabang olahraga tersebut.

Alat ini dikembangkan untuk mempermudah kegiatan tes servis yang awalnya menggunakan perhitungan secara manual kemudian dikembangkan sehingga tes servis dilakukan menggunakan alat berbasis mikrokontroler. Alat tes servis berbasis mikrokontroler ini yang terdiri dari komponen seperti *high performance, low power avr® 8-bit microcontroller unit, advanced risc architecture, high endurance non-volatile memory segments, peripheral features, special microcontroller features*, dan menggunakan komponen perangkat pendukung lainnya. Alat tersebut

dikembangkan menggunakan pengembangan Borg & Gall yang telah dilaksanakan proses penelitiannya pada tahun 2019. Untuk melihat tingkat efektivitas alat tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai tingkat efektivitas alat tes servis berbasis mikrokontroler pada permainan bolavoli.

Penggunaan alat tes dan pengukuran yang berbasis teknologi ini diharapkan dapat menghasilkan data yang memiliki tingkat keefektifan tinggi, setelah itu data tersebut dianalisis dan disimpulkan. Hasil analisa tersebut dapat digunakan untuk mengevaluasi kekurangan atlet atau pengguna tes, sehingga dapat mengetahui kekurangan atau kesalahan yang nantinya dapat diperbaiki semasa proses latihan atau proses pembelajaran. Tujuan dilakukan penelitian ini agar diketahui tingkat efektivitas alat tes tersebut sehingga alat tes servis tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik.

METODE

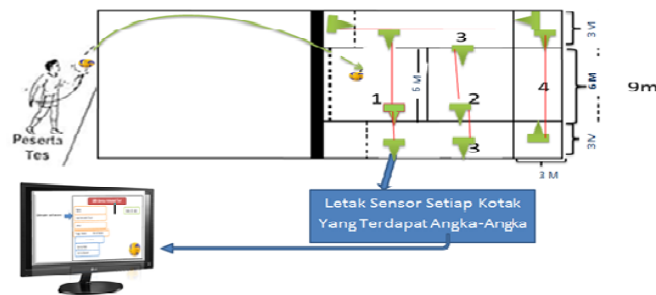
Penelitian ini dimulai pada bulan agustus 2019. Menggunakan metode kuantitatif dengan subjek penelitian yaitu mahasiswa program studi Pendidikan Jasmani, Kesehatan, dan Rekreasi FKIP Universitas Sriwijaya dan siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya. Desain penelitian menggunakan desain observasi terhadap tes servis bolavoli.

Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dimana peneliti menentukan pengambilan sampel dengan cara menetapkan ciri-ciri khusus yang sesuai dengan tujuan penelitian. Subjek penelitian dengan jumlah mahasiswa semester 2 sebanyak 22 orang termasuk pada kelas pemula yang baru belajar permainan bolavoli dengan mendata mahasiswa yang bukan merupakan atlet bolavoli, 18 orang pada mahasiswa yang mengikuti pembinaan prestasi bolavoli di Penjaskes FKIP Unsri yang termasuk pada kelas menengah atau sudah memiliki kemampuan bermain bolavoli yang berjumlah, dan atlet pada siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya yang termasuk pada kategori atlet tingkat daerah dan nasional yang berjumlah 20 orang.

Teknik analisis data menggunakan perhitungan persentase. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan tes servis atas dan servis bawah, tes servis dilakukan menggunakan tes secara manual dan tes servis yang menggunakan alat tes servis berbasis mikrokontroller.

HASIL

Tes servis yang dilakukan adalah dengan melakukan servis atas sebanyak 10 kali atau 10 kesempatan, dengan menggunakan tes secara manual dan tes menggunakan alat mikrokontroler. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes ketepatan servis yaitu tes *service (AAHPER serving accuracy test)* (Ikhwani, 2018), kemudian hasilnya dicatat dan dikonversikan sesuai dengan ketepatan atau jatuhnya bola pada skor atau nilai yang telah tertera pada lapangan, dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Tes Servis yang Menggunakan Alat

Menggunakan alat tes servis ini nilai akan muncul pada layar komputer dengan semua peserta registrasi terlebih dahulu untuk mengisi identitas. Bentuk Form yang muncul pada layar komputer yang dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:

Gambar 2. Tampilan Form Penilaian Servis

Selanjutnya tes servis dilakukan pada subjek mahasiswa semester 2 program Studi pendidikan Jasmani dan kesehatan dengan jumlah 22 orang. Hasil tes tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Data Tes Servis Bolavoli Pada Mahasiswa Semester 2

No	Peserta Tes	Tes Servis Atas		Nilai Error	% Error	Tes Servis Bawah		Nilai Error	% Error
		Manual	Alat			Manual	Alat		
1	MH1	30	29	1	3,3	27	27	0	0
2	MH2	28	28	0	0	31	31	0	0
3	MH3	30	30	0	0	31	30	1	3,2
4	MH4	26	26	0	0	28	28	0	0
5	MH5	23	23	0	0	30	30	0	0
6	MH6	29	30	1	3,5	32	32	0	0
7	MH7	27	27	0	0	29	28	1	3,4
8	MH8	29	29	0	0	29	29	0	0
9	MH9	30	30	0	0	30	30	0	0
10	MH10	23	22	1	4,3	27	26	1	3,7
11	MH11	28	28	0	0	29	29	0	0
12	MH12	31	30	1	3,3	25	25	0	0
13	MH13	21	21	0	0	32	30	2	6,2
14	MH14	27	27	0	0	27	27	0	0
15	MH15	32	31	1	3,1	24	24	0	0
16	MH16	29	29	0	0	28	28	0	0
17	MH17	30	30	0	0	28	28	0	0
18	MH18	28	28	0	0	30	29	1	3,3
19	MH19	29	29	0	0	31	31	0	0
20	MH20	32	32	0	0	28	28	0	0
21	MH21	34	34	0	0	28	27	1	3,5
22	MH22	31	31	0	0	26	26	0	0
	Jumlah			5	17,5			7	23,3

Menghitung error :

Error = Selisih nilai kriteria (tes manual) - Nilai menggunakan alat

$$\text{Persentase error} = \frac{\text{tes manual} - \text{tes menggunakan alat}}{\text{tes manual}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata \% error servis atas} = \frac{\text{Jumlah Persentase error}}{\text{Jumlah Subjek}} = \frac{17,5}{22} = 0,79$$

$$\text{Rata-rata \% error servis bawah} = \frac{\text{Jumlah Persentase error}}{\text{Jumlah Subjek}} = \frac{23,3}{22} = 1,06$$

Berdasarkan hasil di atas dapat diketahui bahwa rata-rata untuk hasil error didapatkan nilai untuk servis atas dengan jumlah persentase error sebesar 17,5 % dengan subjek sebanyak 22 orang sehingga rata-rata error alat pada tes servis atas 0,79, dan pada tes servis bawah jumlah persentase sebesar 23,3% sehingga untuk rata-rata error didapatkan hasil

1,06 %. Rata-rata error servis bawah lebih besar dibandingkan dengan servis atas. Hasil tes servis memiliki rata-rata error yang lebih besar karena dipengaruhi sensitifitas sensor alat. Ketika lantai servis menerima benturan lemah maka alat sensor getar lambat menerima hasil benturan tersebut. Tes selanjutnya dilakukan pada mahasiswa yang mengambil pembinaan prestasi bolavoli didapatkan hasil seperti pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Data Pengujian Tes Servis Pada Mahasiswa Pembinaan Prestasi Bolavoli

No	Peserta Tes	Tes Servis Atas		Nilai Error	% Error	Tes Servis Bawah		Nilai Error	% error
		Manual	Alat			Manual	Alat		
1	S1	33	33	0	0	30	29	1	3,3
2	S2	31	31	0	0	26	26	0	0
3	S3	34	34	0	0	31	31	0	0
4	S4	30	30	0	0	28	29	1	3,5
5	S5	32	32	0	0	28	28	0	0
6	S6	35	35	0	0	29	30	1	3,4
7	S7	32	33	1	3,1	26	26	0	0
8	S8	32	32	0	0	27	27	0	0
9	S9	31	31	0	0	31	31	0	0
10	S10	30	30	0	0	29	31	2	6,9
11	S11	33	34	1	3,0	31	31	0	0
12	S12	33	32	1	3,0	30	30	0	0
13	S13	36	36	0	0	27	27	0	0
14	S14	28	30	2	7,1	27	27	0	0
15	S15	33	33	0	0	30	30	0	0
16	S16	36	36	0	0	26	27	1	3,8
17	S17	34	34	0	0	31	31	0	0
18	S18	33	33	0	0	28	29	1	3,6
	Jumlah			5	16,2			7	24,5

Cara menghitung error:

Error = Nilai Tes Manual- Nilai Tes menggunakan alat

$$\text{Persentase error} = \frac{\text{tes manual} - \text{tes menggunakan alat}}{\text{tes manual}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata \% error servis atas} = \frac{\text{Jumlah Persentase error}}{\text{Jumlah Subjek}} = \frac{16,2}{18} = 0,9$$

$$\text{Rata-rata \% error servis bawah} = \frac{\text{Jumlah Persentase error}}{\text{Jumlah Subjek}} = \frac{24,5}{18} = 1,36$$

Berdasarkan hasil tes servis atas yang telah dilakukan pada 18 mahasiswa pada pembinaan prestasi olahraga bolavoli didapatkan jumlah sebesar 16,2 % dengan persentase rata-rata error sebesar 0,9%. Selanjutnya pada tes servis bawah yang dilakukan didapatkan jumlah

persentase error pada alat tes sebesar 24,5% dengan rata-rata persentase error sebesar 1,36%. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui nilai persentase error alat lebih besar dibandingkan pada tes servis atas. Tes tes servis selanjutnya dilakukan pada siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya yang berjumlah 20 orang. Peserta melakukan servis atas dan servis bawah baik menggunakan perhitungan secara manual dan menggunakan alat. Hasil tes servis tersebut secara rinci dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Data Pengujian Pada Siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya

No	Peserta Tes	Nilai Tes Servis Atas		Error	% Error	Nilai Tes Servis Bawah		Nilai Error	% Error
		Manual	Alat			Manual	Alat		
1	S1	34	34	0	0	28	28	0	0
2	S2	33	32	1	3,03	26	27	1	3,8
3	S3	36	36	0	0	29	29	0	0
4	S4	34	34	0	0	25	25	0	0
5	S5	38	38	0	0	31	31	0	0
6	S6	36	35	1	2,7	27	28	1	3,7
7	S7	36	36	0	0	28	28	0	0
8	S8	33	33	0	0	30	30	0	0
9	S9	35	35	0	0	30	30	0	0
10	S10	32	31	1	3,1	26	26	0	0
11	S11	37	37	0	0	29	29	0	0
12	S12	37	37	0	0	27	26	1	3,7
13	S13	35	35	0	0	32	32	0	0
14	S14	33	32	1	3,03	28	28	0	0
15	S15	36	36	0	0	29	30	1	3,4
16	S16	34	34	0	0	30	30	0	0
17	S17	34	34	0	0	27	27	0	0
18	S18	36	36	0	0	27	27	0	0
19	S19	33	32	1	3,03	29	29	0	0
20	S20	35	35	0	0	34	33	1	2,9
	Jumlah			5	14,86			5	17,5

Cara menghitung error

Error = Nilai Tes Manual- Nilai Tes menggunakan alat

$$\text{Persentase error} = \frac{\text{tes manual} - \text{tes menggunakan alat}}{\text{tes manual}} \times 100\%$$

$$\text{Rata-rata \% error Servis Atas} = \frac{\text{Jumlah Persentase error}}{\text{Jumlah Subjek}} = \frac{14,86}{20} = 0,74$$

$$\text{Rata-rata \% error Servis Bawah} = \frac{\text{Jumlah Persentase error}}{\text{Jumlah Subjek}} = \frac{17,5}{20} = 0,87$$

Perhitungan error servis atas didapatkan jumlah error 5 dengan persentase 14,86%, sehingga didapatkan rata-rata error pada servis atas

sebesar 0,74 %, untuk tes servis bawah didapatkan jumlah persentase error sebesar 17,5% dan didapatkan rata-rata persentase sebesar 0,87%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa alat tes servis berbasis mikrokontroller ini efektif digunakan untuk siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya.

Pada mahasiswa semester 2 dengan nilai tes servis atas 0,79 % dan servis bawah 1,06% hasil rata-rata kedua tes tersebut yaitu 0,92% sehingga tingkat akurasi dan keefektifan alat sebesar 99,08%, selanjutnya pada mahasiswa dengan pembinaan prestasi bolavoli dengan rata-rata persentase error servis atas 0,96 dan servis bawah 1,36% didapatkan rata-rata error 1,16% sehingga nilai keefektifan alat sebesar 98,84%, serta pada siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya sebesar 0,74% dan 0,87 % rata-rata error servis sebesar 0,81 %, maka keefektifan alat sebesar 99,19%. Maka didapatkan rata-rata keefektifan subjek kelompok pertama, kedua, dan ketiga yaitu 99,08%, 98,84%, dan 99,19% maka rata-ratanya 99,04 % berdasarkan nilai tersebut alat tes servis berbasis mikrokontroller ini efektif digunakan pada kelompok pemula, menengah, dan profesional.

PEMBAHASAN

Hasil tes servis yang dilakukan pada 22 orang mahasiswa servis bawah memiliki persentase error yang lebih besar, persentase error pada merupakan pengaruh dari hasil benturan ketika servis dengan alat tes servis, servis yang dihasilkan peserta belum begitu keras sehingga pada sensor alat lambat menghantarkan atau terjadi perbedaan input dapat dari hasil manual. Servis merupakan hal mendasar dari bolavoli yang dapat dilatih dalam kondisi pertandingan yang sama, seperti yang ada tidak ada gangguan pertahanan. Berdasarkan pada penelitian ini, kekurangan pada alat ini ketika bola hasil servis lemah maka akan mempengaruhi hasil pada input data pada layar komputer (D'Isanto et al., 2017).

Rata-rata error yang didapatkan berdasarkan hasil tes servis atas dan bawah pada mahasiswa dengan pembinaan prestasi olahraga bolavoli sebanyak 18 orang dengan hasil lebih sedikit tingkat error pada servis kemampuan peserta tes terhadap hasil tes menunjukkan semakin

keras hasil servis akan membuat sensor lebih cepat mendeteksi getar tersebut, berdasarkan hal tersebut dapat dijelaskan bahwa, sistem sensor dengan kualitas yang maksimal harus dapat menggabungkan atau menyatukan antara teknologi dengan sistem pengolah sinyal sensor yang digunakan. Terjadi error pada hasil tes dapat dikarenakan jarak antara sensor dengan massa mengalami perubahan, ini akan mengakibatkan pergerakan pada inti sensor (Putra, S., & Jannah, R., 2018). Saat bola jatuh pada lantai tes atau bidang servis yang telah diletakkan alat, maka akan terjadi benturan pada alat tersebut.

Alat tes servis bolavoli berbasis mikrokontroler yang terdiri dari komponen-komponen seperti *high performance, low power avr® 8-bit microcontroller unit, advanced risc architecture, high endurance non-volatile ,memory segments*, serta banyak komponen pendukung lainnya. Komponen alat berbasis mikrokontroler ini dapat dibeli dengan harga yang tidak mahal, kualitas tinggi, dan ketersediaan bahan mudah dicari dan itu adalah solusi ideal dalam pembuatan aplikasi atau alat (Ibraheem, 2014). Melalui alat ini dapat mengukur kemampuan servis pemain bolavoli. Sehingga selaras dengan penelitian tersebut, alat tes servis bolavoli yang berbasis mikrokontroler ini dapat digunakan untuk tes servis yang dapat dijadikan bahan evaluasi untuk pemain selama proses latihan.

Berdasarkan hasil tersebut didapatkan rata-rata persentase semua sebesar 1.38%, meskipun terdapat error sebesar 1,38% untuk nilai error masih dapat ditolerir, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan (Oliveira et al., 2015) didapatkan dengan membedakan kelompok subjek menjadi beberapa tingkatan, maka dapat menggambarkan hasil dari setiap level pemain. Teknologi yang ada ikut memberikan pengaruh bagi atlet atau peserta didik dalam melakukan kegiatan olahraga serta memberikan ciri khas pada olahraga tertentu.

Inovasi teknologi memainkan peran penting dalam olahraga elit, namun sering kali berproses secara ad hoc. Inovasi teknologi yang ada dalam olahraga harus dilakukan dalam perencanaan yang panjang, secara berkesinambungan, sehingga dapat dijadikan pedoman untuk

literasi teknologi dan mengidentifikasi peluang yang siap untuk diterjemahkan dan teknologi untuk memenuhi kebutuhan yang ada dan yang akan muncul. Sesuai dengan pendapat (Syakur et al., 2017) pada penelitian tersebut adanya hasil penelitian berupa alat pelontar bola futsal dengan biaya yang murah dan berfungsi untuk mengasah kemampuan berbagai teknik permainan bola futsal, teknologi yang dapat membantu dalam pengukuran khususnya pada cabang olahraga futsal, berdasarkan hal itu hasil penelitian tersebut diharapkan nanti alat tes ukur ini dapat dibuat untuk berbagai teknik dalam permainan bolavoli, tidak hanya pada teknik servis sehingga dapat membantu dunia olahraga khususnya pada kemajuan cabang olahraga bolavoli serta semua insan olahraga untuk dapat menjadi pemicu munculnya ide-ide dan inovasi baru lagi pada teknologi olahraga dimasa yang akan datang.

Alat ini dapat dipatenkan dan dijadikan produk hasil penelitian dan memiliki dampak sebagai salah satu bentuk kemajuan teknologi dalam bidang olahraga khususnya olahraga prestasi dalam mengikuti kemajuan teknologi. Keterbatasan alat tes servis berbasis mikrokontroler ini yaitu alat ini sebaiknya hanya digunakan pada ruang *indoor*, untuk penggunaan alat diruang terbuka/ outdoor tidak memungkinkan digunakan pada cuaca hujan karena dapat merusak beberapa komponen alat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa alat tes servis bolavoli ini efektif baik digunakan untuk kalangan pemula atau amatir, kemudian pemain menengah, serta atlet pada level daerah dan nasional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani dan Kesehatan Universitas Sriwijaya dan siswa Sekolah Olahraga Negeri Sriwijaya yang telah bekerja sama selama proses penelitian berlangsung. Serta semua pihak yang membantu selama proses penelitian.

REFERENSI

- Cojocar, Adin-Marian, and Marilena Cojocar. "Study on the efficiency of attack in the first division senior male in volleyball." *Journal of Physical Education and Sport* 18 (2018): 1976. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s5292>
- Destriani, D., Destriana, D., Switri, E., & Yusfi, H. (2019). The development of volleyball games learning for students. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 5(1), 16-28. https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v5i1.12605
- D'Isanto, T., Altavilla, G., & Raiola, G. (2017). Teaching method in volleyball service: intensive and extensive tools in cognitive and ecological approach. *Journal of Physical Education and Sport*, 17, 2222-2227. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.s5233>
- Florin, G., & C-Tin, R. B. (2013). Manifestation of the psychic adaptability skill in performance sport in female volleyball players of CS Stiinta Bacau. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(3), 381. <https://doi.org/10.7752/jpes.2013.03061>
- García-Tormo, J. V., Jiménez, A. V., & Rábago, J. C. M. (2015). Methodological proposal for the quantification and analysis of the level of risk assumed in volleyball service execution in female high-level competition. *Journal of Physical Education and Sport*, 15(1), 108. <https://doi.org/10.7752/jpes.2015.01018>
- Hartati, H., Destriana, D., Aryanti, S., & Destriani, D. (2018, September). Macro Flash-based Multimedia for Improvement The Learning Result of Volleyball Game. In *International Conference on Teacher Training and Education 2018 (ICTTE 2018)*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/ictte-18.2018.41>
- Hidayat, A., Muslimin, M., & Kasim, A. (2018). Pengembangan Perangkat Tes dan Pengukuran Passing Bola Voli Berbasis Komputer. *Jurnal Sositologi*, 17(2), 297-304. <https://doi.org/10.5614/sostek.itbj.2018.17.2.11>
- Ibraheem, I. K. (2014). Design and Implementation of a Control System for a Walking Robot with Color Sensing and Line Following Using PIC and ATMEL Microcontrollers. *International Journal of Electrical and Information Engineering*, 8(7), 1137-1146.
- Ikhwan, Y. (2018). Tingkat Keterampilan Servis Atas dan Passing Bawah Siswa Putra Peserta Ektrakurikuler Bola Voli SMA Negeri Aceh Besar. *Penjaskesrek Journal*, 5(2), 173-178.
- Nurani, E., Sutomo, A. D., & Nuryani, N. (2018). Model Deteksi Netting pada Permainan Bola Voli. *JUPITER (JURNAL PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO)*, 3(1), 1-6. <https://doi.org/10.25273/jupiter.v3i1.2382>
- Oliveira, P., Clemente, F. M., & Martins, F. M. L. (2015). There are

- associations between technical performance and tactical prominence? A study in futsal players. *Sport Science*, 8(2), 45-71.
- Putra, S., & Jannah, R. (2018). Pengembangan Sensor Getaran Dua Dimensi Menggunakan Sistem Sensor Fluxgate. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 4(2), 583-592.
- Rui, R., Hugo, S., William, F., Isabel, M., & Juan, F. (2014). Coach education in volleyball: a study in five countries. *Journal of Physical Education & Sport*, 14(4).
<https://doi.org/10.7752/jpes.2014.04072>
- Supriyono, E. (2018). Pengembangan aplikasi tes keterampilan sepakbola berbasis web. *Jurnal Keolahragaan*, 6(1), 38-47.
<https://doi.org/10.21831/jk.v6i1.12764>
- Syakur, M. A., & Paramitha, S. T. (2017). Pengembangan Alat Bantu Latihan Pelontar Bola Futsal Berbasis Mikrokontroler Dengan Menggunakan Software Pemograman Arduino. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 2(1), 29-32.
<https://doi.org/10.17509/jtikor.v2i1.4963>
- Vlantes, T. G., & Readdy, T. (2017). Using microsensor technology to quantify match demands in collegiate Women's volleyball. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 31(12), 3266-3278.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002208>
- Widiastuti, W. (2015). *Tes Dan Pengukuran Olahraga*. Jakarta: PT. Bumi Timur Jaya.