

REDESAIN SEPATU VOLI MELALUI PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL MENINGKATKAN KENYAMANAN DAN PERFORMA ATLET

Made Ida Mulyati

¹ Institut Seni Indonesia Denpasar

e-mail: idadgunawan2018@gmail.com

Abstrak

Permainan voli diperlukan performa yang tinggi, sehingga diperlukan sepatu nyaman. Sepatu dipakai oleh atlet Bali belum sepenuhnya nyaman. Untuk itu perlu dilakukan redesign sepatu voli melalui pendekatan ergonomi total. Tujuan membuktikan efektivitas intervensi ergonomi total terhadap kenyamanan dan performa atlet. Jenis penelitian true experiment dengan rancangan *treatment by subject design*, subjek 20 atlet laki-laki voli Kabupaten Tabanan. Variabel diukur tinggi lompatan, denyut nadi istirahat dan kerja, Keluhan subjektif pada kaki, kemampuan *swing block test* dan *jump smash*. Pengukuran periode I menggunakan desain sepatu tanpa pendekatan ergonomi total (DS-TPET) dan periode II menggunakan desain sepatu pendekatan ergonomi total (RS-PET). Analisis data diuji dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Hasil analisis terdapat perbedaan keluhan subjektif, *cardiovascular load (CVL)* lebih rendah saat memakai RS-PET, $p < 0,05$. *Swing block test* dan *scor jump smash* lebih tinggi saat memakai RS-PET, $p < 0,05$. Simpulan RS-PET meningkatkan kenyamanan dan performa atlet. Disarankan RS-PET sebagai acuan dalam mendesain dan memproduksi sepatu voli.

Kata kunci: Kenyamanan, performa, Pendekatan Ergonomi Total DS-TPET, RS-PET

Abstract

Volleyball games require high performance, so comfortable shoes are needed. The shoes worn by Balinese athletes are not yet fully comfortable. For this reason, it is necessary to redesign volleyball shoes through a total ergonomics approach. The aim is to prove the effectiveness of total ergonomics intervention on the comfort and performance of athletes. The type of research is true experiment with treatment by subject design, the subject is 20 male volleyball athletes in Tabanan Regency. Variables measured jumping height, resting and working pulse, subjective complaints on the legs, swing block test ability and jump smash. Measurement period I used a shoe design without a total ergonomics approach (DS-TPET) and period II used a shoe design with a total ergonomic approach (RS-PET). Data analysis was tested by Kolmogorov-Smirnov test. The results of the analysis showed differences in subjective complaints, cardiovascular load (CVL) was lower when using RS-PET, $p < 0.05$. Swing block test and jump smash score were higher when using RS-PET, $p < 0.05$. The RS-PET finish improves athlete comfort and performance. It is recommended RS-PET as a reference in designing and producing volleyball shoes

Keywords: Comfort, performance, Total Ergonomic Approach, DS-TPET, RS-PET



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Olahraga voli merupakan salah satu olahraga yang digemari dikalangan masyarakat luas. Olahraga voli sering dipertandingkan ditingkat Internasional, Nasional, Provinsi, Kabupaten maupun tingkat Desa. Dalam setiap pertandingan olahraga voli, pencapaian tertinggi adalah menjadi pemenang. Menjadi pemenang diperlukan performa yang tinggi, untuk itu harus mencetak skor yang cepat. Untuk mencetak skor yang cepat maka diperlukan kenyamanan dan performa yang tinggi. Kenyamanan dan performa yang tinggi didapat dari memakai sepat yang nyaman. Sementara sepatu yang digunakan pada umumnya oleh atlet voli di Bali belum sepenuhnya mampu mendukung kenyamanan dan performa atlet. Pernyataan tersebut didapat dari hasil wawancara pada saat peneliti mengadakan lokakarya Sepatu yang nyaman diredesain dengan menggunakan pendekatan ergonomi total (PET). yaitu meredesain sepatu voli dengan memikirkan kenyamanan dan performa atlet.

Usaha meredesain sepatu melalui pendekatan ergonomi total yaitu menyesuaikan desain sepatu terhadap gerakan atlet pada saat bermain, dan menyesuaikan dengan kondisi lingkungan didukung dengan analisis 8 aspek ergonomi, pendekatan *SHIP* dan penerapan teknologi tepat guna (TTG) (Manuaba, 2000b). Dengan demikian maka dihasilkan desain sepatu voli yang mampu meningkatkan kenyamanan dan performa atlet. atlet voli dapat meraih skor yang telah ditentukan dengan waktu yang lebih singkat. Adapun masalah penelitian yang menarik untuk dikaji dalam penelitian ini dapat diformulasikan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut; Apakah penerapan RS-PET meningkatkan kenyamanan atlet voli dilihat dari hasil keluhan pada ka-ki? Apakah penerapan RS-PET menurunkan beban kerja atlet voli dilihat dari *cardiovascular load (CVL)*? Apakah penerapan RS-PET meningkatkan tinggi lompatan atlet voli dilihat dari kemampuan *swing block Test*? Apakah penerapan RS-PET meningkatkan performa (kinerja) atlet voli dilihat dari capaian kemampuan Jump smash. Sedangkan tujuan dari penelitian ini untuk membuktikan efektivitas intervensi ergonomi total terhadap kenyamanan dan performa atlet.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-kuantitatif dan kualitatif. Sedangkan jenis penelitiannya true experiment dengan rancangan treatment by subject design [1,12]. Jumlah subjek 20 atlet laki-laki voli Kabupaten Tabanan. Variabel diukur tinggi lompatan, denyut nadi istirahat dan kerja, Keluhan subjektif pada kaki, kemampuan swing block test dan jump smash. Pengukuran periode I menggunakan desain sepatu tanpa pendekatan ergonomi total (DS-TPET) dan periode II menggunakan redesain sepatu melalui pendekatan ergonomi total (RS-PET). Analisis data diuji dengan uji Kolmogorov-Smirnov. Sedangkan tujuan dari penelitian ini untuk membuktikan efektivitas intervensi ergonomi total terhadap kenyamanan dan performa atlet. Jenis penelitian true experiment dengan rancangan treatment by subject design. Penelitian ini dilakukan di lapangan voli Gor Debes, Kabupaten Tabanan. Subjek penelitian ini 20 atlet laki-laki voli Kabupaten

Tabanan, dengan kriteria inklusi berumur 19-21 tahun, tinggi badan 176-181 cm, memiliki berat badan 67-72 kg, sehat fisik dan psikis, lama berlatih minimal 2 tahun dan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Kriteria eksklusi, memiliki riwayat patah tulang atau persendian yang lepas terutama pada bagian kaki, paha. Lutut, betis, lengan bagian atas dan bawah, memiliki riwayat penyakit jantung. Sedangkan kriteria drop out antara lain jika tidak dapat mengikuti penelitian hingga selesai, jika pada saat pengambilan data orang yang bersangkutan tidak datang atau ijin dan subjek tidak mengikuti prosedur penelitian dengan baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

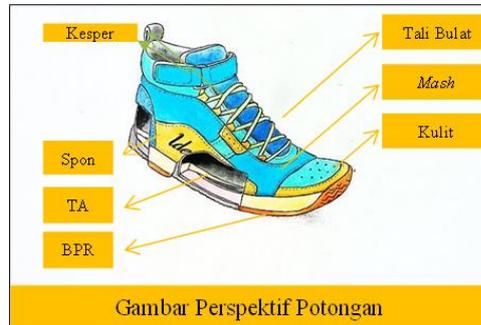
Hasil yang di dapat dalam penelitian ini berkaitan dengan redesain sepatu voli dengan pendekatan ergonomi total. Setelah dilakukan idenfikasi masalah yang didapat dari keluhan, 50 orang atlet menyatakan ketidak nyamanan saat mereka memakai sepatu yang dipakai selama ini. Keluhan tersebut dilontarkan saat lokakarya yang didakan oleh Koni Provinsi Bali, sebagai pembicara dan pemandu dalam lokakarya tersebut kami selaku peneliti. Lokakarya tersebut dilakukan di Gedung pertemuan Gor Denpasar di jalan Melati. Sedangkan keluhan yang didapat dari penelitian awal terhadap 12 pemain voli Tabanan sama banyak keluhan terhadap sepatu yang mereka pakai selama ini. Dari indentifikasi yang didapat maka peneliti melakukan Analisa dari sepatu yang atlet Bali pakai selama. Dengan keluhan dan Analisa yang didapat maka dilakukanlah redesain sepatu voli dengan memakai pendekatan ergonomi total.

Hasil Desain tahap pertama dibuat tiga alternatif untuk memberi pilihan desain terhadap atlet voli. Tiga alternatif tersebut antara lain :



Dari ketiga gagasan tersebut yang dipilih oleh atlet voli adalah alternatif satu (1).

Gambar detail alternatif yang terpilih sebagai berikut :



Tetapi setelah diwujudkan dari desain sepatu terpilih dan dicobakan, ternyata 18 dari 20 orang responden yang merasakan sakit pada pergelangan kaki. Keluhan tersebut diakibatkan karena manset yang terdapat pada pergelangan kaki bagian depan, menyebabkan pergelangan kaki tidak leluasa dan merasa tertekan pada saat melakukan Gerakan dasar voli. Untuk itu peneliti mencobakan dengan desain alternatif dua [2], tetapi mengubah warna bahan *mash* dengan warna hijau untuk menyesuaikan dengan warna kostum atlet Kabupaten Tabanan. Disamping itu warna hijau juga mampu memberikan rasa segar yang memiliki efek mampu memberikan semangat kepada atlet [9].



Hasil Desain Yang Diwujudkan



Hasil perwujudan akhir Sepatu

Hasil dari perwujudan kemudian diperlakukan terhadap atlet voli.
Hasil dari perlakuan tersebut sangat baik

Tabel 1. Perbedaan *DS-TPET* dan *RS-PET*

Standar	<i>DS-TPET</i>	<i>RS-PET</i>
Material	<ol style="list-style-type: none"> 1. Upper polyester pori kecil 2. <i>Midsole</i> bahan plastic kaku. 3. <i>Outsole thermoplastic polyurethane</i> (TPU) 4. <i>Heel counter, heel tab, toe cap, eyestay</i> bahan <i>leather synthetic</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Upper</i> mash dengan pori lebih besar). 2. <i>Midsole</i> dari karet gel. 3. <i>Outsole TPR (Termo Plastic Raber)</i> 4. <i>Heel counter, heel tab toe cap, ecstasy, leather original synthetic</i>
Penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan system Penilaian lubang 2. Menggunakan tali yang berpenampang pipih 	<ol style="list-style-type: none"> 1 Menggunakan sistem penilaian kombinasi <i>eyelets</i> dan selang 2 Menggunakan tali yang berpenampang bulat.
Ketinggian lubang kaki Sepatu	Ketinggian lubang kaki tidak menutupi mata kaki	Ketinggian lubang kaki tepat di atas mata kaki
Implementasi warna	<p>Menggunakan dominan warna abu-abu muda</p> <p>Warna pada <i>heel counter, heel tab, toe captay</i>, dan badan selang menggunakan warna orange</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan dominan warna hijau sedang <p>Warna pada heel counter, hee tab, toe captay, dan badan selang</p>

1. Karakteristik Responden

Responden dalam penelitian ini yaitu atlet voli putra di Kabupaten Tabanan yang sering bertanding mewakili Kabupaten Tabanan sebanyak 20 orang. Karakteristik responden terdiri dari umur, tinggi badan, berat badan, lama berlatih, dan Panjang tungkai lengan sampai ke ujung jari. Berikut ini adalah hasil karakteristik responden berdasarkan nilai standar deviasi dan rata-rata.

Tabel 2. Data Karakteristik Fisik Subjek Penelitian

Karakteristik Fisik	R±SB	Z	p
Umur Sampel (th)	20.15±0.67	0.798	0.001
Tinggi Badan Sampel (cm)	180.00±0.73	0.815	0.001
Berat Badan Sampel (kg)	71.25±1.07	0.691	0.000
Lama Berlatih (th)	2.50±0.51	0.641	0.000
Panjang Tungkai Lengan sampai ke ujung jari tangan (cm)	94.75±0.44	0.544	0.000

Hasil karakteristik fisik diperoleh bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Pada variable usia diperoleh pada umumnya responden berusia 20 tahun dengan tinggi badan 180 cm dan berat badan 71 kg. Berdasarkan lama berlatih diperoleh mayoritas sudah berlatih selama 2 tahun. Pada variable panjang Tungkai Lengan sampai ke ujung jari tangan yaitu 94 cm. Dengan kriteria sampel yang hamper sama maka tidak berpengaruh terhadap hasil dari *swing block tes* dan *jump smash* karena mereka memiliki umur, tinggi badan, berat badan lama berlatih dan Panjang lengan sampai ke ujung jari tengah yang tidak berbeda signifikan. Sehingga hasil *swing block test* dan *jump smash* murni dipengaruhi dari sepatu yang dipakai.

2. Analisis Hasil Suhu dan Kelembaban Lapangan

Variabel suhu dan kelembaban diukur dengan indicator suhu dan kelembaban. dalam kurun waktu 3 hari. Hasil uji normalitas diperoleh variable suhu berdistribusi normal (lampiran). Oleh karena itu, uji beda yang digunakan yaitu analisis parametrik khususnya uji *Paired T Test*.

Tabel 3. Hasil Uji *Paired T Test* Variabel Suhu dan Kelembaban Lapangan

Variabel	R±SB	t	P
Suhu (C°) H1(DS-TPET)	27.13±0.47	-0.415	0.695
Suhu (C°) H1(DS-PET)	27.15±0.48		
Suhu (C°) H2(DS-TPET)	27.08±0.48	-0.791	0.465
Suhu (C°) H2(DS-PET)	27.12±0.53		
Suhu (C°) H3(DS-TPET)	27.12±0.46	-2.236	0.076
Suhu (C°) H3(DS-PET)	27.17±0.46		
Kelembaban Udara (%) H1(DS-TPET)	82.17±6.79	-2.000	0.102
Kelembaban Udara (%) H1(DS-PET)	82.83±6.18		
Kelembaban Udara (%) H2(DS-TPET)	82.33±6.59	-0.542	0.611
Kelembaban Udara (%) H2(DS-PET)	82.50±5.96		
Kelembaban Udara (%) H3(DS-TPET)	82.50±6.35	-3.796	0.013
Kelembaban Udara (%) H3(DS-PET)	83.67±5.92		

Tidak terdapat perbedaan suhu dan kelembaban lapangan pada perlakuan DS-TPET dan RS-PET pada hari ke 1, dan hari ke 3, dimana hal ini dibuktikan dengan $p > 0,05$. Dengan suhu dan kelembaban lingkungan lapangan yang sama maka tingkat kenyamanan dan performa atlet secara maksimal ditentukan akibat dari sepatu yang dipakai.

3. Analisis Hasil Skor Keluhan Subjektif Pada Kaki

Kenyamanan pada kaki atlet diukur dengan kuesioner keluhan pada kaki terdiri dari 15 indikator yang merupakan modifikasi dari kuesioner keluhan musculoskeletal. Tingkat kenyamanan kaki dapat mempengaruhi beban kerja atlet. Analisis keluhan subjektif pada kaki merupakan analisis pendataan keluhan yang dirasakan atlet ketika menggunakan DS-TPET dengan RS-PET. Pada variable ini tidak dilakukan *analisis inferensial* (uji *Wilcoxon*) dikarenakan data yang diperoleh memiliki standar deviasi 0 (data bernilai sama pada hasil keluhan sepatu RS-PET). Oleh karena itu, pada variable ini data akan dianalisis secara deskriptif yaitu distribusi frekuensi.

Tabel 7. Hasil Deskriptif Keluhan Subjektif Pada Sepatu DS-TPET

No	Jenis Keluhan Subjektif	Data Keluhan Subjektif Pada Kaki Memakai Sepatu DS-TPET									
		Hari Pertama (orang)				Hari Kedua (orang)				Hari ke (ora	
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B
1	Sakit pada ujung ibu jari kaki	0	9	11	0	0	8	12	0	0	9
2	Sakit pada ujung telunjuk jari kaki	0	20	0	0	0	19	1	0	0	20
3	Sakit pada ujung tengah jari kaki	12	8	0	0	10	8	2	0	12	8
4	Sakit pada ujung jari manis kaki	0	18	2	0	0	18	2	0	0	18
5	Sakit pada ujung Kelingking jari kaki	0	2	18	0	0	2	18	0	0	2
6	Sakit pada arcus pedis bagian depan	0	18	2	0	0	18	2	0	0	18
7	Sakit pada arcus pedis bagian tengah	18	2	0	0	18	2	0	0	18	2
8	Sakit pada pingiran kaki bagian dalam	16	4	0	0	16	4	0	0	16	4
9	Sakit pada pingiran kaki bagian luar	17	3	0	0	16	4	0	0	17	3
10	Sakit pada pergelangan kaki	3	17	0	0	3	17	0	0	3	17
11	Sakit pada bagian belakang kaki	0	8	12	0	0	8	12	0	0	8
12	Sakit pada tumit	0	7	13	0	0	5	15	0	0	7
13	Sakit pada telapak kaki bagian tengah	0	18	2	0	0	17	3	0	0	16
14	Sakit pada telapak kaki bagian depan	0	18	2	0	0	18	2	0	0	18
15	Sakit pada bagian bawah jari kaki	0	1	19	0	0	1	19	0	0	0

Tabel 8. Hasil Deskriptif Keluhan Subjektif Pada RS-PET

No	Jenis Keluhan Subjektif	Data Keluhan Subjektif Pada Kaki Setelah Memakai Sepatu									
		Hari Pertama (orang)				Hari Kedua (orang)				Hari Ketiga	
		A	B	C	D	A	B	C	D	A	B
1	Sakit pada ujung ibu jari kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
2	Sakit pada ujung telunjuk jari kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
3	Sakit pada ujung tengah jari kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
4	Sakit pada ujung jari manis kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
5	Sakit pada ujung Kelingking jari kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
6	Sakit pada arcus pedis bagian depan	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
7	Sakit pada arcus pedis bagian tengah	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
8	Sakit pada pingiran kaki bagian dalam	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
9	Sakit pada pingiran kaki bagian luar	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
10	Sakit pada pergelangan kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
11	Sakit pada bagian belakang kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
12	Sakit pada tumit	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
13	Sakit pada telapak kaki bagian tengah	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
14	Sakit pada telapak kaki bagian depan	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0
15	Sakit pada bagian bawah jari kaki	20	0	0	0	20	0	0	0	20	0

Pada penggunaan RS-PET diperoleh dari 20 atlet tidak merasakan sakit pada 15 indikator keluhan (Sakit pada ujung ibu jari kaki, Sakit pada ujung telunjuk jari kaki, Sakit pada ujung tengah jari kaki, Sakit pada ujung jari manis kaki, Sakit pada ujung Kelingking jari kaki, Sakit pada *arcus pedis* bagian depan, Sakit pada *arcus pedis* bagian tengah, Sakit pada pingiran kaki bagian dalam, Sakit pada pingiran kaki bagian luar, Sakit pada pergelangan kaki, Sakit pada bagian belakang kaki, Sakit pada tumit, Sakit pada telapak kaki bagian tengah, Sakit pada telapak kaki bagian depan, dan Sakit pada bagian bawah jari kaki). Pada kurun waktu 3 hari, menunjukkan penilaian yang sama yaitu 20 atlet menjawab tidak merasakan sakit terkait keluhan-keluhan tersebut.

Pada DS-TPET diperoleh bahwa keluhan yang dirasakan cukup sakit oleh atlet yaitu pada pada bagian bawah jari kaki, sebanyak 19 atlet mengeluh merasakan sakit. Selain itu, keluhan yang cukup banyak dirasakan sakit pada ujung kelingking ujung jari kaki yaitu sebanyak 18 atlet merasakan sakit. Pada keluhan sakit pada bagian belakang kaki dan sakit pada tumit menunjukkan keluhan yang juga sering dirasakan oleh atlet yaitu masing-masing sebanyak 12 atlet pada keluhan belakang kaki dan 13 atlet merasakan sakit. Hal ini menunjukkan bahwa atlet menilai penggunaan RS-PET sangat nyaman karena saat dicobakan setelah melakukan gerakan dasar voli tdk terdapat keluhan, sehingga mampu meningkatkan kenyamanan dan performa atlet. Hal tersebut karena RS-PET didesain dengan bentuk yang disesuaikan dengan gerakan kaki dalam olahraga voli [7]. Material penutup *upper* menggunakan material kain *mash* yang berpori lebih besar sehingga pertukaran udara pada interior sepatu lebih leluasa sehingga kaki tidak mudah berkeringat dan terasa nyaman [6]. Menggunakan system penalian kombinasi selang dan lubang serta tali berpenampang bulat, memberikan kaki lebih fleksibel dalam bergerak ke kiri-kanan [4]. Memilih material sol yang ringan dan memiliki kelenturan yang tinggi serta sol didesain dengan tiga lapis *outsole*, *medsole* dan *insole* sehingga lebih nyaman saat kaki mendarat setelah meloncat [8]. Bentuk sol sepatu dipilih *Normal Arch* untuk meredam guncangan [7].

4. Analisis Hasil Frekuensi Denyut Nadi

Beban kerja atlet dapat diukur dengan menggunakan *cardiovascular load (CVL)* [11]. Variabel denyut nadi diukur berdasarkan Denyut Nadi Istirahat (denyut/menit), Denyut Nadi Kerja (denyut/menit), *VO2 Max* Istirahat (ml/menit), dan *VO2Max* Kerja (ml/menit). Dalam penelitian beban kerja diukur dengan mengukur denyut nadi kerja dikurangi dengan denyut nadi istirahat. Masing-masing variable tersebut diukur pada DS-TPET dan RS-PET dalam kurun waktu 3 hari. Hasil uji normalitas diperoleh keseluruhan indicator variable denyut nadi tidak berdistribusi normal (lampiran). Oleh karena itu, uji beda yang digunakan yaitu analisis non parametrik khususnya uji *Wilcoxon*.

Tabel 4. Hasil Uji *Wilcoxon* Variabel Denyut Nadi

Variabel	R±SB	Z	P
Denyut Nadi H1 (DS- TPET)	38.35±1.57	-3.941	0.000
Denyut Nadi H1 (DS- PET)	23.70±1.30		
Denyut Nadi H2 (DS- TPET)	38.20±2.40	-3.933	0.000
Denyut Nadi H2 (DS- PET)	23.00±0.92		
Denyut Nadi H3 (DS- TPET)	38.35±1.63	-3.943	0.000
Denyut Nadi H3 (DS- PET)	22.70±0.57		
VO2 Max H1 (DS- TPET)	3.30±1.81	-3.931	0.000
VO2 Max H1 (DS- PET)	21.85±2.11		
VO2 Max H2 (DS- TPET)	4.25±1.83	-3.932	0.000
VO2 Max H2 (DS- PET)	22.10±2.43		
VO2 Max H3 (DS- TPET)	10.85±3.36	-3.954	0.000
VO2 Max H3 (DS- PET)	22.05±2.37		

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* pada variable denyut nadi, dapat diperoleh analisis sebagai berikut:

Terdapat perbedaan denyut nadi pada waktu ketika atlet menggunakan DS-TPET lebih tinggi dibanding pada saat menggunakan RS-PET baik pada hari ke 1, 2 dan 3 dimana hal ini dibuktikan dengan $p < 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa saat memakai RS-PET lebih nyaman. Hal ini dikarenakan RS-PET karena desain keseluruhan sepatu menyesuaikan Gerakan dalam olahraga voli. Sistem penilaian menggunakan kombinasi selang dan lubang, pada bagian punggung kaki menggunakan system selang sehingga gerakan tali sepatu lebih leluasa mengikuti gerak kaki. Pada bagian atas pada pergelangan kaki menggunakan system lubang yang mana bertujuan untuk mengunci tali sepatu agar tidak

mudah lepas simpul penialian ahkirnya dan sekalian melindungi pergelangan kaki secara tidak langsung.

5. Analisis Hasil *Swing Block Test*

Variabel *swing block test* diukur dengan indicator loncatan Ketika menggunakan sepatu pada DS-TPET dan RS-PET dalam kurun waktu 3 hari. Hasil uji normalitas diperoleh variable loncatan tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji beda yang digunakan yaitu analisis non parametrik khususnya uji *Wilcoxon*.

Tabel 5. Hasil Uji *Wilcoxon Variabel swing block test*

Variabel	R±SB	Z
Loncatan Dengan Sepatu (cm)(DS-TPET) (Hari 1)	296.05±2.80	-3.932
Loncatan Dengan Sepatu (cm)(DS-PET) (Hari 1)	306.10±2.73	
Loncatan Dengan Sepatu (cm)(DS-TPET) (Hari 2)	296.15±2.91	-3.939
Loncatan Dengan Sepatu (cm)(DS-PET) (Hari 2)	307.00±3.80	
Loncatan Dengan Sepatu (cm)(DS-TPET) (Hari 3)	294.90±2.43	-3.954
Loncatan Dengan Sepatu (cm)(DS-PET) (Hari 3)	305.95±2.58	

Swing blok test merupakan pengembangan dari vertical jump test yaitu mengukur perbedaan jangkauan maksimal dengan cara berdiri tegak, jari tangan yang diisi bubuk kapur menyentuh papan berwarna gelap, lalu diukur capaiannya. Selanjutnya pada tempat yang sama atlet mengerahkan tenaga dan meloncat ke atas dengan ke dua kaki, kedua tangan dan jari tangan menyentuh papan berwarna gelap setinggi mungkin, lalu diukur capaiannya. Hasil dari loncatan yang dicapai adalah selisih dari tinggi jangkauan maksimal dengan berdiri dan capaian saat melompat. Satuan yang digunakan dalam pengukuran tersebut adalah centimeter [2].

Hasil penelitian ini diperoleh pada variable loncatan ketika menggunakan sepatu pada sepatu DS-TPET dan RS-PET dalam kurun waktu 3 hari, diperoleh kesimpulan terdapat perbedaan lompatan ketika atlet menggunakan sepatu DS-TPET dan RS-PET baik pada hari ke 1, 2, dan 3 dimana hal ini dibuktikan dengan p dibawah 0,05. Hasil deskriptif diperoleh hasil lompatan menggunakan sepatu RS-PET memberikan lompatan yang lebih maksimal dibandingkan sepatu DS-TPET. Hal ini disebabkan desain *outsole* lebih ringan dan material *midsole* lebih lentur pada RS-PET. Walaupun material *outsole* TRP yang digunakan pada RS-PET lebih ringan tetapi tetap memiliki daya tahan yang baik [3].

6. Analisis Hasil *Scor Jump Smash*

Variabel *scor jump smash* pada sepatu DS-TPET dan RS-PET dalam kurun waktu 3 hari. Hasil uji normalitas diperoleh variable *scor jump smash* tidak berdistribusi normal (lampiran). Oleh karena itu, uji beda yang digunakan yaitu analisis non parametrik khususnya uji *Wilcoxon*.

Tabel 6. Hasil Uji *Wilcoxon* Variabel *Jump Smash*

Variabel	R±SB	Z	F
Scor Jump Smash (DS-TPET) (Hari 1)	0.95±0.69	-4.028	0.0
Scor Jump Smash (DS-PET) (Hari 1)	4.60±0.50		
Scor Jump Smash (DS-TPET) (Hari 2)	1.15±0.67	-4.008	0.0
Scor Jump Smash (DS-PET) (Hari 2)	4.70±0.47		
Scor Jump Smash (DS-TPET) (Hari 1)	0.95±0.67	-4.028	0.0
Scor Jump Smash (DS-PET) (Hari 1)	4.45±0.51		

Berdasarkan hasil uji *Wilcoxon* pada variable *scor jump smash*, dapat diperoleh analisis sebagai berikut:

Terdapat perbedaan *scor jump smash* ketika atlet menggunakan sepatu DS-TPET dan RS-PET baik pada hari ke 1, 2 DAN 3 dimana nilai $p < 0,05$. Hasil *scor jump smash* pada penggunaan sepatu RS-PET memberikan skor yang tinggi dibandingkan pada penggunaan sepatu DS-TPET hal ini dikarenakan karena sepatu RS-PET didesain dengan tiga lapis *sole* yaitu *outsole*, *midsole* dan *insole*. Disamping itu RS-PET menggunakan bahan *midsole* dengan lembaran karet *gel* yang bersifat lebih lentur dan bahan *outsole* didesain dengan bahan *thermo plastic raber (TRP)* yang juga ringan. Disamping itu bentuk *outsole* dibuat lebih lebar ke bawah sehingga pada saat meloncat dan pada saat kaki menapak lantai setelah meloncat tetap diposisi yang sama saat menapak lantai [10].

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Penerapan RS-PET efektif dalam memberikan kenyamanan atlet voli. Hal ini dibuktikan dengan 20 atlet tidak merasakan sakit atau tidak merasakan keluhan pada saat memakai RS-PET.
2. Penerapan RS-PET efektif dalam menurunkan beban kerja atlet voli dilihat dari hasil perhitungan *Cardiovascular Load (CVL)*.
3. Penerapan RS-PET efektif dalam meningkatkan tinggi lompatan atlet voli dilihat dari kemampuan *swing block test*.
4. Penerapan RS-PET efektif dalam meningkatkan performa (kinerja) atlet voli dilihat dari capaian kemampuan *jump smash*. Hal ini terbukti *scor jump smash* pada saat memakai RS-PET lebih tinggi dibanding pada saat memakai DS-TPET.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diberikan saran sebagai berikut: Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa redesain sepatu voli menggunakan Pendekatan Ergonomi Total (PET) disebut dengan RS-PET memberikan hasil yang baik sehingga dapat

digunakan sebagai acuan dalam meredesain sepatu olahraga dan dapat diproduksi untuk dapat digunakan atlet voli dalam berlatih dan bertanding.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bakta, I.M. Uji Klinik. Majalah Penyakit Dalam Volume 1, Nomor 2, Mei,2000, pp. 99-107.
- [2] Bockthorpe M, John M, Jonathan P.F. (2012). Validity of Jump smash Measurement Devices. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 30 (1), 2012, pp.63 – 69
- [3] Denny Saputra , Handoyo Djoko Waluyo, dan Sari Listyorini. Effect Of Product Quality, Promotion, And Brand Image On Purchase Decision Of Nike Sports Shoes. *Journal Of Social And Politic*, 2014,pp. 1-12.
- [4] Eko Nuraini. Sifat Termal Dan Ketahanan Bengkok Material Sol Sepatu Pantofel Laki-Laki Dewasa. *Prosiding Sentrinov*.Vol.3, 2017, pp. 150 - 158.
- [5] Manuaba, I.B.A. Research And Application of Ergonomics in Developing Countries, With Special Reference to Indonesia, *Jurnal Ergonomi Indonesia*, Vol.1, No.1, 2005, pp. 24 -34.
- [6] Mulyati Ida Made. Pemilihan Desain Sepatu Mempengaruhi Kemampuan Loncat Tegak dan Keluhan Subjektif. *Prosiding Seminar Nasional Perimpunan Ergonomi Indonesia*. 2019, pp. 621.
- [7] Saputra Denny , Waluyo Djoko Handoyo, dan Listyorini Sari. Effect Of Product Quality, Promotion, And Brand Image On Purchase Decision Of Nike Sports Shoes (Case Study On S1 Fisip Undip Students). *Journal Of Social And Politic*. 2014, pp. 1 - 12.
- [8] Turner, J. (1987). After Your Run, Jump, Bounce, Twist and Twirl, Make Sure You're Still Able to Walk. *Shape*, 1987, pp. 11.
- [9] Utami Widya Novi. Apaltu Psikologi Warnadalam Branding. *Jurnal.id./id/psikologi-warna-pada-branding*.06 Juni 2020.
- [10] Perrin. C. L. 2000. Sneaker Outsole “Where The Rubber Meets The Road”[Http://www.sneaker.pair.com](http://www.sneaker.pair.com). tanggal 25 Juni 2020.
- [11] Prasetyo, Noval Dwi dan , Ir. Hafidh Munawir, S.T., M.Eng, Analisis Beban Kerja Fisik dengan Metode Cardiovascular Load (CVL) Serta Konsumsi Oksigen dan Beban Kerja Mental dengan Metode Defence Research Agency Workload Scale (DRAWS) (Studi Kasus: Perusahaan Genteng ATIN). Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta,2019
- [12] Pocock Stuart J. S. J. (2008). *Clinical Trials, A Practical Approach*. New York : John Wiley and Sons. Medical Publication,2008, Pp. 125, 128.