

ANALISIS PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL PADA REDESAIN SEPATU VOLI

Made Ida Mulyati
Istitut Seni Denpasar Indonesia
Corresponding author: idagunawan2018@gmail.com

Abstrak

Era globalisasi saat ini, industri sepatu olahraga dituntut untuk meningkatkan mutu produk agar dapat bersaing untuk kelangsungan produksinya. Dalam upaya meningkatkan mutu produk sepatu olahraga voli di dalam proses perancangan sebaiknya menggunakan pendekatan ergonomi total (PET). Tujuan menggunakan PET di dalam proses Meredesain sepatu olahraga bertujuan untuk meminimalkan dampak dari penggunaan desain produk tersebut. Setiap cabang olahraga membutuhkan fasilitas yang nyaman untuk mendukung gerakan dalam berolahraga. Banyak desain sepatu olahraga voli beredar di pasaran.. Walaupun demikian keluhan subjektif pada kaki terhadap pemakainya masih tergolong tinggi. Ketidak nyamanan sepatuolahraga voli pada saat melakukan gerakan dalam berolahraga dapat menyebabkan cedera pada kaki. Pada cabang olahraga voli yang memerlukan loncatan, sepatu yang dijual di pasaran belum dapat mendukung sepenuhnya gerakan tersebut. Kondisi tersebut menandakan desain-desain sepatu olahraga voli yang ada di pasaran belum menggunakan pendekatan ergonomi total (PET) dalam meredesain. Untuk itu perlu dilakukan redesain sepatu voli dengan pendekatan ergonomi total (PET), melalui SHIP dan TTG. Redesain sepatu voli dengan PET, melalui SHIP dan TTG diharapkan mampu menghasilkan sepatu olahraga voli yang dapat memberikan kenyamanan dan dapat menunjang performa atlet.

Kata kunci : *redesain, sepatu voli, PET,SHIP,TTG, kenyamanan dan performa*

In the current globalizing era, the sports shoe industry is required to improve the quality of products in order to compete for the continuity of its production. In an effort to improve the quality of volleyball shoes products in the design process should use a total ergonomic approach (PET). The purpose of using PET in the process of Designing sports shoes aims to minimize the impact of using the product design. Each sport needs convenient facilities to support movement in sports. Many designs of volleyball sports shoes are on the market. However, subjective complaints on the feet against the wearer are still relatively high. The discomfort of volleyball shoes during exercise can cause leg injuries. In volleyball that requires jumping, shoes sold on the market have not been able to fully support the movement. The condition indicates that the designs of volleyball shoes on the market have not used the total ergonomics (PET) approach in designing. Therefore, it is necessary to redesign volleyball shoes with total ergonomic approach (PET), through SHIP and TTG. Design volleyball shoes with PET, through SHIP and TTG is expected to produce volleyball shoes that can provide comfort and can support the performance of athletes. leg injury.

Keywords: *design, volleyball shoes, PET, SHIP, TTG, comfort and performance*

Pendahuluan

Setiap cabang olahraga membutuhkan fasilitas yang nyaman untuk mendukung

gerakan dalam berolahraga. Koordinasi gerakan yang baik ditentukan oleh kondisi

kaki nyaman. Kondisi kaki nyaman ditentukan oleh desain sepatu nyaman.

Sepatu yang nyaman dapat mendukung gerakan-gerakan olahraga voli yang terdiri dari lari dan locat. Dari hasil survei pendahuluan terhadap atlet Kabupaten Badung, diperoleh desain sepatu voli yang digunakan masih terdapat keluhan subjektif pada kaki yang dirasakan atlet setelah melakukan gerakan-gerakan olahraga (Mulyati, 2019).

Mengingat hasil penelitian terdahulu maka dipandang perlu merancang sepatu voli dengan PET, melalui SHIP dan TTG untuk menghasilkan rancangan sepatu voli yang bermanfaat bagi masyarakat luas, khususnya atlet voli.

Hasil dan Pembahasan

1. Definisi Ilmu Ergonomi dan Tujuan

Pengertian ergonomi terbagi menjadi dua suku kata yaitu kata *ergos* berarti “kerja” dan *nomos* berarti “aturan atau kaidah”.(Kuswana,2016). Jadi ergonomi adalah ilmu, teknologi dan seni untuk mensesuaikan cara, alat dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia, demi terbentuknya suatu alat, sistem kerja, lingkungan sehat, aman, dan efisien untuk tercapainya produktivitas maksimal (Manuaba,1998).

Sedangkan tujuan Ergonomi untuk mengurangi tingkat ketidaknyamanan (*discomfort*) atau kelelahan (*fatigue*). Ergonomi merupakan ilmu atau pendekatan multidisipliner bertujuan untuk mengoptimalkan gerak manusia terhadap sistem pekerjaannya, sehingga tercapai alat, cara dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, dan efisien (Manuaba,2000a). Alat yang digunakan dalam olahraga hendaknya memiliki keserasian dan kesesuaian, sehingga tidak timbul berbagai masalah pada atlet saat bertanding (Adiatmika and Anggoro n.d, 2010)

2. Pendekatan Ergonomi Total

a. Definisi Pendekatan Ergonomi Total

Usaha terbaik dalam perbaikan kondisi kerja (manusia, alat dan lingkungan) agar optimal dengan dampak seminimal mungkin. Dampak seminimal mungkin dapat dilakukan dengan sistemik, holistic, interdisiplin dan partisipasi. Pendekatan tersebut dikenal dengan istilah SHIP atau *SHIP Approach* (Manuaba, 2005a; 2005b).

Pendekatan SHIP yaitu perbaikan dilakukan secara menyeluruh terhadap seluruh aspek ergonomi dalam proses desain sampai produksi dari hulu sampai hilir dengan berkesinambungan dan terintegrasi. Pengalaman dan ilmu yang digunakan

disesuaikan dengan kebutuhan, masukan berbagai nara sumber, pakar ataupun praktisi untuk membahas semua permasalahan timbul atau dihadapi. Karakteristik pendekatan SHIP dilakukan dengan cara mengidentifikasi, menganalisis, dan memecahkan masalah sehingga dapat mencapai hasil yang dapat dibahas berkelanjutan dalam menyelesaikan masalah (Manuaba, 2007). Masukan dari berbagai nara sumber dilakukan melalui lokakarya yang melibatkan, produser sepatu, pakar-pakar olahraga, pelatih dan atlet. Dalam partisipasi aktif semua pihak harus aktif dan berkesinambungan dengan kombinasi dari berbagai pendekatan yang telah dilakukan dalam bidang ergonomi (Manuaba, 2005a; 2005b).

Analisa secara tepat akan diputuskan upaya perbaikan fasilitas sepatu olahraga berdasarkan skala prioritas menurut kondisi internal dan eksternal. Upaya perbaikan tersebut memerlukan teknologi baik perangkap lunak maupun perangkap keras. Teknologi yang digunakan mampu mengakomodasi semua aspek yaitu aspek ergonomi, teknis, budaya dan lain sebagainya. Untuk itu perbaikan tidak menimbulkan masalah baru dikemudian hari terhadap atlet, sosial budaya maupun lingkungan disekitarnya (Manuaba,2004)..

Salah satu pedoman yang dapat digunakan sebagai dasar untuk memilih teknologi adalah aspek teknologi tepat guna(TTG).Di dalam TTG terdapat 6 aspek antara lain: 1) aspek ekonomi (*economically sound*); 2) aspek teknis (*technically sound*); 3) ergonomis (*ergonomically sound*); 4) hemat energi (*save energy*); 5) social budaya (*socio-culturally*); dan 6) tidak merusak lingkungan (*preserve the environment*) (Manuaba,2000b).

Pendekatan SHIP dan TTG secara bersama-sama pada perbaikan desain sepatu olahraga bertujuan untuk menerapkan perbaikan secara terintegrasi sehingga menghasilkan penurunan keluhan subjektif kaki , peningkatan kemampuan loncat, penurunan denyut nadi kerja dan peningkatan performa atlet saat melakukan gerakan-gerakan voli. Penerapan pendekatan SHIP dan TTG secara bersama-sama disebut Pendekatan ergonomi total (PET) atau *Total Ergonomic Approach* (Manuaba, 2005a; 2005b).

b. Proses Pendekatan Ergonomi Total Pada Desain Sepatu olahraga voli

Proses penerapan ergonomi total dimulai dari identifikasi masalah, penentuan prioritas masalah, analisis (kekuatan, kelemahan, keuntungan dan resiko), pembuatan rencana kerja, penyusunan

rencana aksi, melakukan perbaikan hingga melakukan evaluasi (Manuaba, 2005a; 2005b, 2006a; Wells et al., 2002). Proses Pendekatan Ergonomi Total adalah sebagai berikut:

a) Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yaitu mengidentifikasi masalah-masalah kondisi sepatu olahraga voli menggunakan *approach* dengan *systemic approach* memakai delapan aspek ergonomi yaitu *task*, *environment* dan *organization*. Dikatakan terdapat masalah kalau sebagian atau keseluruhan hal-hal di bawah ini memenuhi standar ergonomi :

- Sistemik

Pendekatan sistemik (*systemic approach*) adalah pendekatan secara sistemik atau melalui pendekatan sistem, dimana semua faktor berada di dalam satu sistem dan diperkirakan dapat menimbulkan masalah harus ikut diperhitungkan sehingga tidak ada lagi masalah yang tertinggal atau muncul masalah baru sebagai akibat keterkaitan sistem (Sucipta, dkk, 2016). Identifikasi masalah dikaji melalui delapan aspek ergonomi yang dikelompokkan menjadi tiga prespektif yaitu *task*, *environment* dan *organization*.

Identifikasi penyebab masah ditinjau dari prespektif tuntutan tugas sebagai berikut :

- Identifikasi penyebab masah ditinjau prespektif tuntutan tugas sebagai berikut:

- Interaksi manusia-alat , dalam hal ini adalah interaksi atlit dengan sepatu merupakan cara tepat dalam menghindari ketidak nyamanan, yang dapat menyebabkan cedera (Swasti, dkk, 2016). Sedangkan desain sepatu yang dijual dipasaran belum sepenuhnya memenuhi ilmu ergonomi (Sunardi, dkk, 2015). Pemamakai sepatu ergonomi memberikan rasa nyaman pada kaki atlit, dapat menurunkan beban kerja, dan meningkatkan performa atlit adalah sebagai berikut :

➤ *Outsole*

Meredesain sepatu voli pada *outsole* dengan material yang lentur dan *pattern herringbone* akan menghasilkan *outsole* kesat. *Outsole* kesat merupakan pilihan yang paling sesuai untuk gerakan- gerakan voli yang dinamis dan membutuhkan ketangkasan.

➤ *Midsole*

Meredesain *midsole* pada sepatu voli, dengan memilih material yang memiliki kelenturan tinggi mendukung tinggi loncatan atlet saat

melakukan gerakan *smash* dan *blok* (membendung bola lawan).

➤ *Insole*

Meredesain *insole* dengan bentuk telapak kaki normal *arch*. Bentuk normal *arch* dipilih karena dapat memudahkan atlet saat melakukan gerakan berlari.

➤ Penilaian

Meredesain penilaian sepatu voli dengan mengkombinasikan system selang dan lubang. Sistem penilaian ini akan memberikan fleksibilitas yang tinggi terhadap kaki saat melakukan gerakan dinamis.

➤ Penampang tali

Tali yang digunakan berpenampang bulat. Tali berpenampang bulat memiliki sifat yang lebih fleksibel sehingga kaki lebih leluasa dalam melakukan gerak-gerakan dalam olahraga voli.

➤ *Upper*

Material *Upper* dipilih bahan berpori untuk memaksimalkan pertukaran udara pada interior sepatu sehingga meminimalkan rasa panas pada kaki. Pada bagian tertentu dilapisi dengan bahan kulit sapi yang sudah disamak, bertujuan untuk melindungi kaki saat terjatuh atau tersandung.

➤ Sirkulasi udara

Meredesain sirkulasi udara pada sepatu harus dipertimbangkan sedemikian rupa agar kaki tidak kekurangan oksigen.

➤ Bobot sepatu

Bobot di dalam Meredesain sepatu sangat berpengaruh terhadap performa atlet. Dengan sepatu yang ringan maka atlet dapat dengan leluasa melakukan gerakan.

➤ Bentuk sepatu

Bentuk sepatu harus sesuai dengan kaki untuk dapat memberi kenyamanan kaki atlet saat melakukan gerak-gerakan voli.

➤ Dimensi sepatu

Dimensi yang sesuai dengan antropometri kaki atlet akan memberikan kenyamanan dan kekeluasaan saat atlet melakukan gerakan-gerakan.

➤ Material

Memilih material yang berkualitasnya untuk mampu menunjang gerakan-gerakan voli.

➤ Konstruksi

Mendesain dengan konstruksi yang kuat, agar mampu mendukung gerakan olahraga yang dinamis, agar tidak mudah robek.

➤ Desain sepatu keseluruhan

Meredesain sepatu yang menarik, baik dari segi bentuk, proporsi, material, dekorasi dan kesesuaian penerapan warna untuk meningkatkan percaya diri atlet. Percaya diri atlet secara psikologi dapat meningkatkan performa atlet.

▪ Gerakan kaki

Desain sepatu ergonomi dapat memberikan kemudahan kaki melakukan gerak-gerakan voli dan dapat meminimalkan keluhan subjektif pada kaki. Meredesain sepatu yang ergonomi, dengan memperhatikan bentuk sepatu, berat sepatu harus ringan, dimensi sepatu disesuaikan dengan antropometri kaki dan penggunaan bahan atau material yang sesuai dengan gerakan-gerakan olahraga voli.

- Identifikasi penyebab masalah ditinjau dari perspektif lingkungan (*environment*) adalah sebagai berikut :

- Standar ergonomi untuk rasa nyaman pada perbedaan suhu udara dan suhu permukaan hendaknya sekecil mungkin, karena itu diambil patokan rerata suhu permukaan hendaknya tidak lebih dari 2°C - 3°C di atas atau di bawah suhu udara. Sedangkan perbedaan suhu antara di dalam dengan di luar ruangan, tidak

lebih dari 4°C. Jika perbedaannya melebihi dari 4°C, hendaknya dibuat ruang untuk proses adaptasi terhadap perbedaan suhu tersebut (Manuaba,2004a). atau ideal di suatu ruangan antara 20°C - 24°C, pada panas dingin antara 23°C - 26°C (Helander, dan Shuan,2005). Sedangkan kelembaban relative di ruangan tidak boleh kurang dari 30%, atau antara 40% - 60% pada musim panas, merupakan kelembaban relative untuk memberi rasa nyaman. Suhu nyaman untuk daerah tropis antara 23°C - 28°C, sedangkan kelembaban relative antara 70% - 80% (Manuaba, 2004a). Standar ergonomi batas minimum dan maksimum suhu ruang adalah 23°C - 26°C, dengan kelembaban 40% - 60% (KEMENKES, 2016). Efek apabila iklimat di lapangan voli indoor tidak diperhatikan, sehingga menyebabkan suhu pada ruangan tersebut panas maka akan menimbulkan respon fisiologi, antara lain meningkatnya kelelahan, tekanan darah meningkat, suhu tubuh meningkat, aktivitas alat pencernaan menurun, aliran darah ke kulit meningkat, dan produksi keringat meningkat. Kondisi lapangan yang demikian dapat mempengaruhi performa atlet saat

bermain. Untuk menghilangkan dampak pemakaian sepatu terhadap suhu ruangan maka perlu diadakan pengukuran suhu dengan teratur sebelum dilakukan penelitian.

- **Holistik**

Holistik, artinya semua factor atau sistem terkait atau diperkirakan terkait dengan masalah yang ada, harus dipecahkan ,secara proaktif dan menyeluruh (Sucipta,2016). Berbagai hal diluar sistem perlu mendapat perhatian, mungkin akan berkembang menjadi sesuatu yang harus ditangani juga. Dengan demikian diperoleh sistem lain atau factor penyelesaian lain yang terlibat di dalam sistem. Pemecahan masalah berdasarkan pendekatan holistik, merupakan strategi untuk menghasilkan solusi tepat guna dan relevan dengan situasi dan kondisi sebenarnya (Manuaba, 2000b). Sistim lain yang perlu diperhatikan diluar desain sepatu ergonomi dan dapat mengganggu atlit saat bermain antara lain :

- Masalah internal atlit (masalah ekonomi, social, jarak dari tempat tinggal ke lapangan).
- Kondisi lingkungan di luar lapangan seperti kebisingan yang dapat mengganggu kondisi atlet saat bermain.

- Sistim penerangan pada lapangan yang sangat diperlukan saat melakukan permainan.

- **Interdisipliner**

Pendekatan interdisipliner artinya semua disiplin terkait harus dimanfaatkan, karena makin kompleksnya permasalahan yang ada diasumsikan tidak akan terpecahkan secara maksimal jika hanya dikaji melalul satu disiplin, sehingga perlu dilakukan pengkajian melalui lintas disiplin ilmu (Sucipta,2016). Dengan keterlibatan berbagai disiplin ilmu maka pembahasan dan simpulan yang diperoleh akan lebih kritis dan lebih luas.

Disiplin ilmu yang berkaitan dengan proses desain sepatu ergonomi antara lain :

- Ahli ergonomi untuk menganalisis keserasian antara kemampuan dan kebolehan dan batasan atlit dengan alat, cara dan lingkungan agar tercipta kenyamanan , aman, sehat dan efisien.
- Ahli fisiologi untuk memberi masukan mengenai gerakan tubuh atlit saat melakukan gerakan-gerakan voli dan cara mengatasi efek buruk yang ditimbulkan.
- Ahli desain produk untuk memberikan masukan mengenai desain produk sepatu voli baik dan ergonomi.

- Ahli olahraga untuk memberikan masukan mengenai gerakan-gerakan olahraga voli untuk kelancaran penelitian.

- **Partisipatori**

Partisipatori artinya semua orang yang terlibat dalam pemecahan masalah tersebut harus dilibatkan sejak awal secara maksimal agar dapat diwujudkan mekanisme kerja yang kondusif dan diperoleh keluaran berkualitas sesuai dengan tuntutan jaman (Sucipta,2016). Pendekatan partisipatori melibatkan pemakai di dalam proses desain, sebagai salah satu upaya untuk memperoleh kepuasan dan menghasilkan produk yang berdaya guna bagi pemakainya.

Dapat dikatakan bahwa identifikasi masalah yaitu mengidentifikasikan masalah-masalah sepatu voli yang biasa digunakan oleh atlet dengan menggunakan seluruh aspek ergonomi. Identifikasi dilakukan dengan menuliskan kalimat negatif yaitu menulis setiap permasalahan dalam bentuk kalimat negative. Satu kalimat terdiri dari 4 kata. Seperti contoh : pergelangan kaki tidak terlindungi, warna tidak menarik, harga tidak terjangkau, dan sebagainya.

- b) Analisi Prioritas Masalah**

Analisisi prioritas dilakukan berdasarkan kriteria waktu pelaksanaan,

yaitu segera dilaksanakan mulai saat ini (*urgent*), segera tapi boleh belakangan (*important*) dan boleh dilaksanakan belakangan (*exsential*).Kalimat negatif yang sudah dikumpulkan berikan tanda U, I, E sesuai waktu pelaksanaannya. Contoh : pergelangan kaki tidak terlindungi (U), warna tidak menarik (I), harga tidak terjangkau (E), dan sebagainya.

Langkah selanjutnya adalah merubah kalimat negative menjadi kalimat positif, yaitu memuat pandangan ke depan terhadap perbaikan yang diinginkan. Kalimat positif berasal dari kalimat negatif yang telah dibuat sebelumnya. Contoh: pergelangan kaki tidak terlindungi (negatif) menjadi Meredesain sepatu yang dapat melindungi pergelangan kaki (positif), warna tidak menarik (negaif) menjadi pengimplementasian warna yang dinamis (positif), harga tidak terjangkau (negatif) menjadi harga yang terjangkau (positif) dan sebagainya.

Selanjutnya dilakukan analisis SWBR, yaitu bertujuan untuk menilai diri sendiri terhadap oranglain dan lingkungan sekitarnya. Hal ini penting sebagai dasar untuk membuat kebijakan (*strategic planning*) dalam usaha melakukan perbaikan kondisi kerja selanjutnya. Analisa yang dilakukan ialah sebagai berikut:

Strength, merupakan kekuatan di dalam diri kita masing-masing. Contoh: sudah berlatih gerakan voli dengan keras, percaya diri, dan sebagainya. *Benefit*, yaitu keuntungan yang diperoleh oleh atlet voli dalam bentuk nilai akhir. Contoh : bermain voli dengan kaki nyaman, performa meningkat dan sebagainya. *Risk*, yaitu risiko yang akan dihadapi bila menerapkan suatu perbaikan. Contoh : adanya penambahan biaya dan penyesuaian dengan desain sepatu baru.

c) *Strategic Planning dan Rencana Aksi (Plan of Action)*

Strategic Planning yaitu menyusun suatu kebijakan umum yang dapat dipakai dasar dalam melakukan perbaikan. Kebijakan yang disusun umumnya terdiri dari beberapa hal yaitu: Visi, yaitu pandangan kedepan yang visible dalam jangka waktu tertentu sekitar 5 – 10 tahun kedepan; 2) Misi merupakan langkah yang harus dilakukan untuk mewujudkan visi yang telah dibuat; 3) Rencana kerja (*Workplan*), yaitu merupakan rencana kerja yang akan dilaksanakan untuk mendukung misi. Rencana kerja tersebut masih bersifat umum dan belum dibuat detailnya. Contoh: Meredesain bentuk sepatu voli, memilih bahan atau material, dan sebagainya.

Rencana Aksi (*Plan of Action*) merupakan penjabaran dari rencana kerja (*work plan*) yang ada dan dibuat lebih

operasional, karena mengandung unsur 5 W, 2 H dan 1 R, yaitu apa yang akan dikerjakan (*what*), mengapa harus dikerjakan (*Why*), bagaimana cara mengerjakan (*How*), siapa yang akan mengerjakan (*Who*), kapan dikerjakan (*when*), dimana dikerjakan (*Where*), berapa biaya dan dana yang diperlukan (*How Much*) serta apa dasar hukum melaksanakan rencana tersebut (*Regulation*). Setiap rencana aksi akan dilakukan hendaknya memperhatikan TTG (Manuaba, 2005a).

d) *Kajian Teknologi Tepat Guna (TTG)*

Teknologi Tepat Guna adalah suatu pendekatan dimana teknologi yang digunakan harus dikaji secara komprehensif melalui enam kriteria yaitu ekonomis, teknis, ergonomis, sosial budaya (bisa dipertanggung jawabkan), hemat energi dan tidak merusak lingkungan. Adapun penjabaran dari keenam kriteria tersebut :

- Ekonomis (*economically sound*)
Setiap perbaikan hendaknya tidak sampai menimbulkan kesenjangan dan biaya tinggi. Oleh karena itu penggunaan biaya tinggi, penggunaan teknologi tinggi sebaiknya dilaksanakan dengan bijaksana.
- Teknik (*technically sound*)

Setiap perbaikan hendaknya bertujuan untuk mempermudah dan mempercepat proses untuk dapat menghemat energi.

- Ergonomi (*ergonomically sound*)
Setiap perbaikan desain sepatu voli hendaknya meningkatkan kesehatan fisik dan mental atlit melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, memberikan kenyamanan, menurunkan beban kerja fisik dan tekanan mental.
- Sosial budaya (*socio culturally sound*)
Perbaikan yang dilakukan hendaknya memperhatikan sosial budaya melalui kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial budaya baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah produktif terhadap desainer, produser, dan atlit voli sebagai pemakai.
- Hemat energi (*save energy*)
Teknologi yang digunakan dapat memberi manfaat signifikan bagi atlit voli. Hendaknya dihindari terjadinya peningkatan penggunaan energi secara berlebihan, agar tidak merusak tatanan yang sudah ada. Hal ini penting mengingat sumber daya alam pada masa sekarang ini jumlahnya sudah berkurang,

sehingga tidak mengganggu kehidupan generasi muda dikemudian hari.

- Tidak merusak lingkungan (*preserve the environment*)
Teknologi yang digunakan dan dibuat tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan sekitarnya.

Secara aksi yang telah disusun dapat dianalisa kembali setelah memperhatikan keenam aspek TTG. Setelah menerapkan keenam aspek di atas, maka saatnya untuk melakukan perbaikan ergonomi terhadap desain sepatu voli dengan rencana aksi yang sudah ditentukan. Hasilnya dilakukan evaluasi untuk memenuhi tuntutan prinsi perbaikan dalam ergonomic total yaitu *continues improvement* atau perbaikan yang berkelanjutan.

Kesimpulan

Merancang sepatu voli dengan pendekatan ergonomi total (PET), melalui SHIP dan TTG dapat menghasilkan rancangan sepatu voli yang bertujuan untuk menerapkan perbaikan secara terintegrasi sehingga menghasilkan penurunan keluhan subjektif kaki, peningkatan kemampuan loncat, penurukan denyut nadi kerja dan peningkatan performa atlit.

Daftar Pustaka

- Adiatmika, I. Putu Gede, dan Tjahjo Anggoro. n.d. 2010. "Penerapan Aspek Ergonomi Dalam Olahraga : Pengaruh Panjang Tangan Terhadap Jarak Lemparan Cakram Siswa SMA I Kediri Tabanan. *Journal of Physiology* . Vol.9, N0.2. Hal: 132-137.
- KEMENKES, 2016. Peraturan Metri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 48; Tahun 2016. Tentang Standar Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perkantoran,. Jakarta: Kemenkes.
- Kuswana, W,S, 2016. Ergonomi dan K3 (Kesehatan Keselamatan Kerja. Bandung : PT.Remaja Rosdakarya.
- Manuaba, I.B.A. 1998. Dengan Desain Yang Aman Mencegah kecelakaan dan Cedera. Bunga Rampai Ergonomi. Vol. 1. Denpasar: Program Studi Ergonomi – Fisiologi Kerja Denpasar: Universitas Udayana.
- Manuaba, I.B.A. 2000a. Ergonomi, Kesehatan, keselamatan Kerja. *In Proceeding Seminar Nasional Ergonomi*. Surabaya: PT. Guna Widya
- Manuaba, I.B.A. 2004a. Kontribusi Ergonomi dalam Pembangunan, dengan Acuan Khusus Bali. In 2nd National Seminar on Ergonomics, UGM, Yogyakarta, Vol.9
- Manuaba, I.B.A. 2005a. Ergonomi meningkatkan Kinerja Tenaga Kerja dan Perusahaan. Dalam. Dalam Hermansyah editor. *Prosiding Simposium dan Pameran Ergonomi Indonesia 2000*. Bandung : ITB Press. Hal: 11 – 9.
- Manuaba, I.B.A. 2005b. *Research And Application of Ergonomics in Developing Countries, With Special Reference to Indonesia*, *Jurnal Ergonomi Indonesia*, Vol.1, No.1, Hal: 24 -34.
- Manuaba, I.B.A., 2007. A Total Approach in Ergonomics is a Must to Attain Humane, Competitive and Sustainable Work Systems and Products. *Journal of human ergology*, 36(2), pp.23–30.
- Mulyati Ida Made . 2019. Pemilihan Desain Sepatu Mempengaruhi Kemampuan Loncat Tegak dan Keluhan Subjektif. *Prosiding Seminar Nasional 2019 Perimpunan Ergonomi Indonesia*. Hal : 621.
- Sucipta, I. Nym, Nada Md, Citra Wulan Wyn. 2016. Pendekatan SHIP (Sistemik, Holistik, Interdisipliner, Partisip atori) pada Program Biogas di Desa Kelating, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan Provinsi Bal. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian AGROTECHNO*, Vol.2, No. 1, Hal: 107 – 113.
- Sunardi Bambang , Laksono Widyo Pringgo , dan Setiawan Johan Dionisius. 2015. Usulan Perbaikan Desain Sepatu Wanita Berujung Runcing Dengan Pendekatan Anthropometri. *Prosiding SNST ke-6 Tahun 2015 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*. Hal 37- 40

