Penerapan Aspek Ergonomi Dalam Olahraga: Pengaruh Panjang Tangan Terhadap Jarak Lemparan Cakram Siswa SMA I Kediri Tabanan

The Application of Ergonomical Aspect in Sport : The Influnce of The Length of The Hand to The Distance of The Toss in SMA I Kediri Tabanan Students

I Putu Gede Adiatmika, Tjahjo Anggoro
Program Pascasarjana Universitas Udayana
e-mail : iaifibali@yahoo.com, adit_mike@yahoo.com

Abstract

The utilization of every aspect of science and technology in competition sport have been used more than before. One aspect that has been done is by doing systemic, hollistic and partisipational approach (SHIP Approach). One of the field that can use this approach is discus throw, because of the interaction between tool (disc) and human (athlete). The expected goal is a harmony of hand's anthropometry and the size of the disc. This research was aimed to study the influence of the length of hand and the distance of the toss, in 24 students SMA Negeri 1 Kediri Tabanan. The upper extremity' antropometry of the subjects, heights and lower extremity were measured. The disc's weight and dimension, the distance of the toss were also measured. The datas are still in the process, but we expect that there will be a positive correlation between the distance and the harmony of the disk and the athlete.

Keywords : ergonomy, harmony, distance of the toss

PENDAHULUAN

Pemanfaatan berbagai ilmu dan teknologi dalam olahraga prestasi telah semakin banyak digunakan. Prestasi olahraga dipengaruhi oleh profil atlet, antropometri, pelatihan, perlengkapan, manajemen, gizi dan lingkungan masing-masing. Pemilihan yang tepat memerlukan adanya suatu tawar menawar sehingga diperoleh nilai tertinggi yang mampu mendukung ptrestasi atlet.

Salah satu usaha yang dilakukan adalah melakukan pendekatan secara sistemik, holistik, interdisiplin dan partisipasi (SHIP Approach). Pendekatan ini menawarkan adanya kerjasama semua pihak, bukan hanya dari pihak atlet dan pendukung langsung di lapangan, tetapi juga faktor lain yang langsung ataupun tidak langsung mendukung atlet ini berprestasi. Salah satu faktor yang mendukung adalah perlengkapan olahraga yang dipergunakan oleh atlet.

Dalam pendekatan ergonomis, penggunaan alat merupakan salah satu aspek yaitu *human – machine interface*. Artinya alat yang menggunakan alat dalam pertandingan hendaknya memiliki kese-rasian dan kesesuaian, sehingga tidak timbul berbagai masalah pada atlet, dan mampu mendukung prestasi alat. Oleh karena itu berkembang istilah *fit the job to the human.*

Perlengkapan suatu cabang olahraga biasanya sudah dibuat standar untuk suatu cabang olahraga. Standar ini umumnya bersifat internasional, bila olahraga itu dipertandingkan sampai internasional seperti olimpiade. Oleh karena itu alat tidak mungkin diubah lagi, sehingga yang harus dilakukan adalah *fit the human to the job.* Dalam hal ini yang disesuaikan adalah keserasian atlet sebagai pengguna dengan alat yang akan digunakan.

Salah satu cabang yang dapat memanfaatkan pendekatan ini adalah lempar cakram, karena ada interaksi antara alat (cakram) dengan manusia (atlet) sebagai penggunanya. Keserasian yang diharapkan adalah adanya keserasian antropometri tangan terhadap ukuran cakram. Apabila sudah serasi, maka

kemampuan tangan untuk memegang dan memberi gaya putar pada cakram akan lebih baik.

Tangan merupakan bagian tubuh yang paling utama untuk memegang, mengatur dan melepas cakram. Bagian tubuh lain ikut membantu gerakan sehingga tangan mampu melepas cakram dengan baik. Cakram dipegang oleh tangan dengan ujung jari menekan pinggiran cakram, sementara pergelangan tangan menahan pinggiran lainnya (Gb 3).

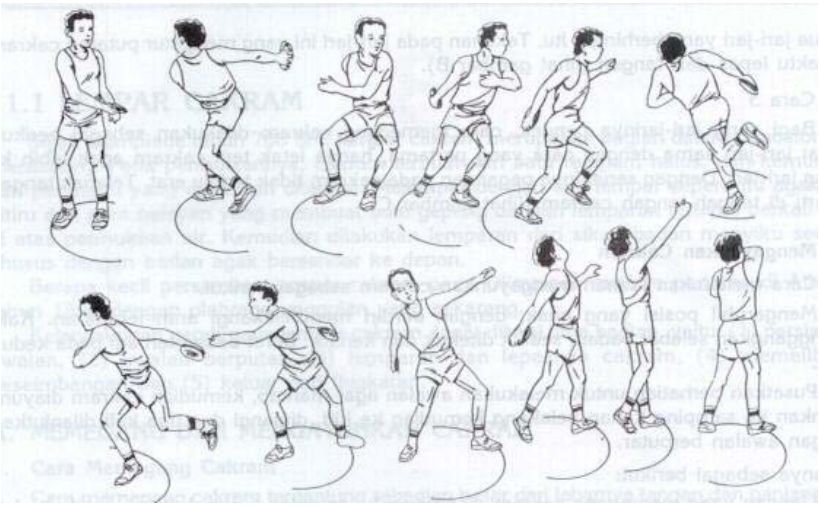
Ada beberapa cara untuk memegang cakram, tetapi semuanya bertumpu antara ujung jari dan pergelangan tangan. Oleh karena itu kesesuaian antara panjang tangan dari ujung jari sampai pergelangan tangan dengan diameter cakram mememgang peran penting dalam proses pelemparan cakram.

Berdasarkan tinjauan ergonomis, daya cengkram tangan terhadap suatu alat (cakram) akan lebih baik apabila tangan mampu memegang cakram tersebut dengan baik. Jadi ada kesesuaian antara alat dengan kemampuan dan kelebihan subjeknya. Apabila hal ini dibandingkan antara panjang tangan dengan diameter cakram, maka akan diperoleh rasio tangan – cakram. Makin mendekati nilai rasio tersebut menjadi angka 1 (satu), maka keseuaian tersebut makin baik, demikian pula sebaliknya.

Masalahnya adalah apakah benar panjang tangan mampu memberikan kontribusi yang optimal terhadap jarak lemparan? Berapakah kontribusi kesesuaian panjang tangan dengan cakram terhadap jarak lemparan? Tulisan ini mencoba menganalisis pengaruh kesesuaian panjang tangan terhadap jarak lemparan cakram.

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian adalah 24 orang siswa SMA Negeri 1 Kediri Tabanan yang dipilih secara acak berdasarkan kelas. Penelitian dilaksanakan di lapangan umum Kediri, pada pagi hari, cuaca cerah. Subjek diukur antropometri anggota gerak atas, tinggi badan, anggota gerak bawah, tangan. Kemudian subjek melakukan lemparan sesuai dengan aturan melempar cakram, dipandu oleh Guru Olahraganya. Cakram yang dipergunakan juga diukur beratnya (Gb. 1). Analisis dilakukan terhadap karakteristik sampel, berasarkan data antropometri, hubungan panjang tangan dan jarak lemparan, kesesuaian tangan dan cakram dengan korelasi regresi. Analisis perbedaan antar dua kelompok panjang tangan – cakram dengan t-test.



Gambar 1. Gerakan melempar cakram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sampel

Subjek penelitian merupakan anak-anak SMA Negeri 1 Kediri Tabanan, yang terdiri dari 24 orang. Seluruh sampel mempunyai indeks massa tubuh yang normal (20,7 + 2,6), dengan rerata umur 16,1 + 0,5 tahun (Tabel 1).

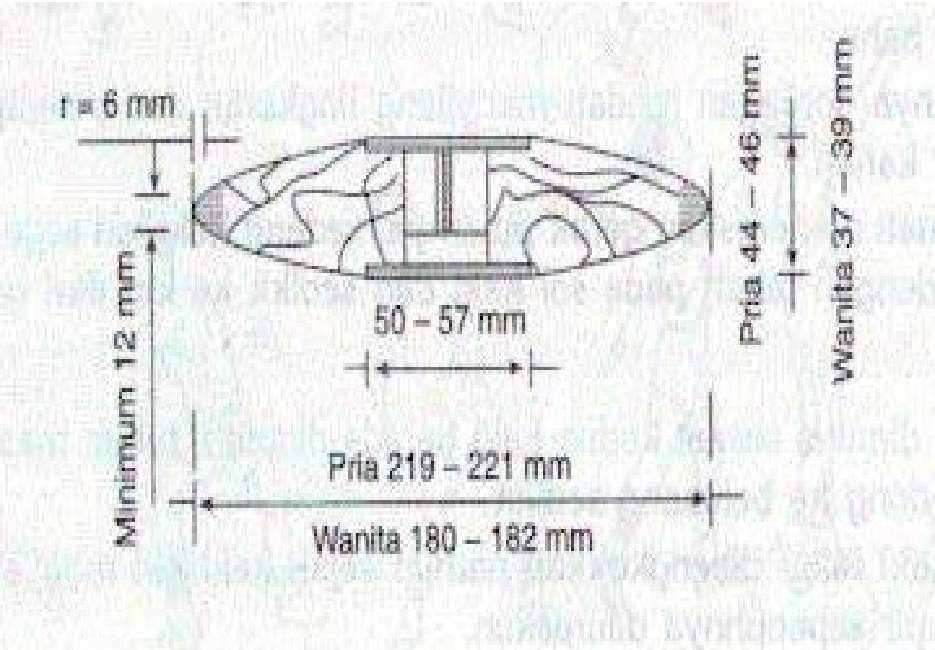
Hal ini menunjukkan bahwa subjek dalam kondisi sehat dan normal, dimana keadaan gizinya juga baik. Tanpa hal ini maka kegiatan pelatihan tidak dapat dilaksanakan.

Dimensi Cakram

Cakram yang digunakan merupakan cakram standar yang dipergunakan untuk pelatihan di SMA Negeri I Kediri. Selama kegiatan dipergunakan cakram dengan ukuran diameter 18 cm dengan berat 500 gr. Bahan terbuat dari karet keras. Ukuran cakram sebenarnya bervariasi menurut jenis kelamin seperti gb 2.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n = 24)

No	Parameter	Mean	SD
1.	Umur (th)	16.1	0.5
2.	Tinggi badan (cm)	159.2	0.1
3.	Berat badan (kg)	52.1	8.1
4.	Indeks Massa Tubuh	20.7	2.6
5.	Denyut nadi istirahat	76.3	6.2



Gambar 2. Dimensi cakram yang dipakai dalam latihan

Jadi untuk latihan ini mempergunakan cakram yang dipakai untuk wanita dalam suatu pertandingan. Penggunaan satu jenis cakram ini semata-semata dilaksanakan untuk mencari hubungan data, sehingga berat cakram disamakan. Untuk keseragaman dan disesuaikan dengan kemampuan subjek *(fit the job to the human)*, maka cakram yang dipakai adalah jenis cakram untuk wanita, sehingga dapat dilaksanakan oleh semua subjek.

Antropometri Sampel

Untuk dapat melaksanakan lemparan dengan baik, maka gerakan yang dilakukan harus mengikuti prosedur yang sama pula (Gb. 1). Gerakan tersebut secara ergonomis merupakan suatu tugas *(task)* yang harus dilaksanakan oleh atlet. Tugas ini membutuhkan gerak sistem muskuloskeletal. Seluruh tubuh berperan dalam mendukung gerakan melempar cakram ini, tetapi dalam penelitian ini difokuskan pada anggota gerak atas, karena luasnya gerakan yang harus dilakukan oleh anggota gerak atas ini.

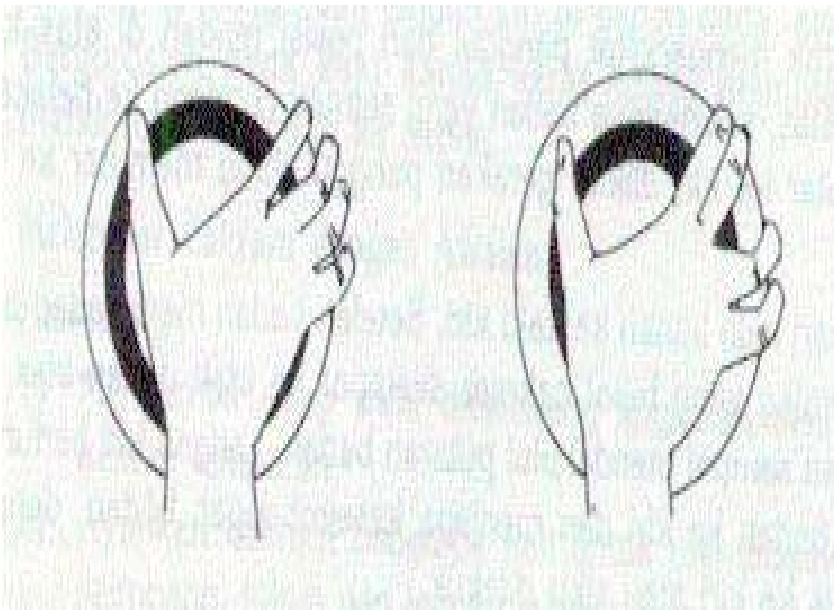
Data antropometri yang diperoleh menunjukkan rerata panjang anggota gerak atas adalah 69,2 + 4,0 cm, dimana anggota gerak atas lebih panjang daripada anggota gerak bawah. Panjang tangan adalah 17,1 + 1,5 cm dan lebarnya adalah 9,5 + 0,7 cm (Tabel 2). Kalau diperhatikan, maka rerata panjang tangan subjek mendekati diameter cakram wanita, sehingga daya cengkram tangan dari jari sampai pergelangan tangan lebih baik (Gambar 3).

Kontribusi kesesuaian panjang tangan dan cakram terhadap jarak lemparan

Analisis multipel regresi terhadap kontribusi panjang tangan dengan metode stepwise menunjukkan adanya peranan panjang tangan (Tabel 3).

Tabel 2. Data antropometeri anggota gerak Subjek.

No	Parameter	Mean	SD
1.	Panjang Anggota Gerak Atas	69.2	4.0
2.	Panjang Lengan Atas	27.4	2,0
3.	Panjang Lengan Bawah	25.7	1.7
4.	Panjang Tangan	17.1	1.3
5.	Lebar tangan	9.5	0.7



Gambar 3. Cara Memegang Cakram

Tabel 3. Uji Multiple Regresi dengan metode Stepwise

Model	R	R Square	Adjusted R Square	p	Constant	B Panjang Tangan
1	.527(a)	.278	.245	0.008	-32.517	2.560
a Predictors: (Constant), PJT						

Tabel 4. Uji komparasi antar Kelompok terhadap Jarak Lemparan

Kelompok	N	Mean	SD	Mean different	P
Kelompok I	11	14.6882	6.51467	6.5551	0.008
Kelompok II	13	8.1331	4.46610		

Hasil uji stepwise menunjukkan adanya peranan panjang tangan, dibandingkan anggota gerak yang lain secara antropometri ($p < 0.05$), dengan nilai R = 0,527. Sementara itu persamaan multiple regresinya menjadi y = -32,517 + 2.560b. Artinya setiap perubahan panjang tangan senilai 1 akan menyebabkan perubahan senilai 2,560, sedangkan dalam keadaan tanpa pengaruh panjang tangan akan diperoleh nilai lemparan -32.517. Nilai ini menunjukkan minus, berarti ada faktor lain yang berperangruh di luar anggota gerak atas. Sementara diantara anggota gerak atas, yang memberi kontribusi adalah panjang tangan.

Komparasi Kesuaian panjang Tangan dan Jarak Lemparan

Untuk penelitian ini rasio diatas 0,95 dimasukkan ke dalam kelompok yang sesuai, sedangkan 0,95 ke bawah kurang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan rasio > 0,95 (kelompok I) adalah 11 orang, dan 0,95 ke bawah (kelompok II) adalah 13 orang. Apabila dibandingkan jarak lemparan antar kelompok, ternyata kelompok I memiliki rerata lemparan 14,69 + 6,51 dan kelompok II memiliki lemparan 8,13 + 4,47. Perbedaan jarak lemparan antar kedua kelompok yang diuji dengan t-test menunjukkan nilai p = 0,008, sehingga secara statistik berbeda bermakna. Hasil ini menunjukkan bahwa rasio yang mendekati 1 secara bermakna memberikan lemparan cakram lebih jauh ($p < 0,05$).

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh diharapkan menunjukkan ada pengaruh keserasian terhadap jarak lemparan. Hal-hal yang dapat disimpulkan adalah: Panjang tangan memberi kontribusi paling utama dibandingkan anggota gerak atas lainnya secara antropometri dengan uji multipel regresi metode stepwise ($p < 0,05$), dan kontribusi sebesar 0,527 dan R^2 sebesar 0,278. Ada perbedaan bermakna rasio panjang tangan antara kelompok dengan jarak lemparan ($p < 0.05$).

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2004. Pengurus Besar Persatuan Atletik Seluruh Indonesia. In www. Koni-PB PASI.htm. Akses 21 Juni 2004.

Ant-57t, 2003. Atletik Membidik Prestasi di Masa Depan. *Suara Merdeka.* Senen, 1 Desember 2003. In www.suaramerdeka.com/harian/0312/01/0ra10.htm. Akses 18 Juni 2004.

Busan, 2002. Berita Asiade. Korea: Radio Korea International. In www.rki.kbs/co.kr/agame/news/news.asp? Akses 18 Juni 2004.

El, 2004. Cabang Atletik Bali Jelang PON XVI. *Bali Post.* Jumat, 28 Mei 2004. In.www. balipost.co.id/balipostcetak. Akses 18 Juni 2004.

Grandjean, E., Kroemer, 2000. *Fitting the Task to the Human*. 5th edition, Philadelphia: Taylor and Francis.

IOC, 2004. Athletics. *International Olympic Committee.* In www.olympic.org/uk/sports/programme/index_uk.asp? Akses 18 Juni 2004.

Manuaba., 1998a. *Bunga Rampai Ergonomi*, Vol. I. Denpasar : Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja Universitas Udayana

Manuaba., 1998b. 'Task demands, Working Capacity and Performance – A Holistic system approach in manual material handling'. *Ergonomi dan Materi Khusus.* Proceeding Seminar Ergonomi, Denpasar : Program Studi Ergonomi-Fisiologi Kerja Universitas Udayana, 18 November.

Muhajir, 1999. Pendidikan Jasmani dan Kesehatan untuk SMU Kelas 2. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Nurmianto, E. 1998. *Ergonomi, Konsep dasar dan Aplikasinya*. Edisi pertama, Jakarta: Guna Widya.