

**APLIKASI *HEEL RAISES EXERCISE* DAPAT MENINGKATKAN  
LENGKUNGAN KAKI DAN KESEIMBANGAN STATIS PADA ANAK-  
ANAK *FLAT FOOT* USIA 4-5 TAHUN DI TK AISYIYAH BUSTANUL  
ATHFAL 3 DENPASAR**

<sup>1)</sup>Liza Ariani, <sup>2)</sup>Ari Wibawa, <sup>3)</sup>I Made Muliarta

1. Program Studi Fisioterapi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
2. Bagian Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana
3. Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

**ABSTRAK**

**TUJUAN :** Untuk mengetahui adakah peningkatan lengkungan kaki kanan, kiri dan keseimbangan pada anak-anak usia 4 – 5 tahun dengan kondisi *flat foot* setelah diberikan *heel raises exercise*. **SUBJEK :** 26 subjek sehat, terbagi menjadi dua kelompok. Masing-masing kelompok 13 orang. Kelompok I mendapatkan perlakuan *heel raises exercise* dan Kelompok II tanpa perlakuan. **TEMPAT PENELITIAN :** TK aisyiyah bustanul athfal 3 denpasar. **WAKTU PENELITIAN :** September – Oktober 2014. **ALAT UKUR :** *foot print* dan *one legged stand test*. **DESAIN PENELITIAN :** Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, dengan menggunakan *two group pre-test and post-test design*. **HASIL :** Masing-masing kelompok diuji normalitas data dengan *Shapiro Wilk Test* pada Kelompok I menunjukkan nilai *arch index*  $p < 0,05$  maka data berdistribusi tidak normal dan Kelompok II menunjukkan nilai *arch index*  $p > 0,05$ , maka data berdistribusi normal. Sedangkan nilai keseimbangan pada Kelompok I dan Kelompok II menunjukkan nilai keseimbangan  $p > 0,05$ , maka data berdistribusi normal. Pada Kelompok I dan Kelompok II diuji beda dengan *Mann Whitney U Test* hasilnya nilai *arch index* kaki kiri pada kedua kelompok  $p < 0,05$  dan kaki kanan pada kedua kelompok  $p < 0,05$ . Nilai keseimbangan pada kedua kelompok  $p < 0,05$  karena nilai  $p < 0,05$  maka terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan *heel raises exercise* (Kel I) dengan tanpa perlakuan (Kel II) dalam meningkat lengkungan kaki dan keseimbangan. **KESIMPULAN :** Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi *heel raises exercise* dapat meningkatkan lengkungan kaki dan keseimbangan. Aplikasi *heel raises exercise* memberikan perbedaan yang signifikan dalam meningkatkan lengkungan kaki dan keseimbangan daripada tanpa mendapatkan perlakuan.

**KATA KUNCI :** *heel raises exercise*, lengkungan kaki, keseimbangan, *arch index*, *one legged stand test*.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE :** To determine is there any increase on foot arch of the right foot, left foot and balace in children aged 4-5 years old with a flat foot after being given the heel raises exersice. **SUBJECT :** 26 healthy, were divided into two groups. Each group of 13 peoples. The first group get the heel raises exersice treatment and the second group without getting treatment. **RESEARCH PLACE :** Aisyiyah bustanul athfal 3 kindergarden, Denpasar. **RESEARCH TIME :** September – October 2014. **MEASURING INSTRUMENT :** Foot print and One legged stand test. **RESEARCH DESIGN :** This research used a experimental method, using two design group pre-test and post-test design. **RESULTS :** Each group were tested for normality by the Shapiro Wilk Test. First group showed the value of arch index  $p < 0.05$  it means data's abnormally distributed and Second group showed the value of arch index  $p > 0.05$  it means data's normally distributed. Although the value of the balance for First group and Second group showed  $p > 0.05$  it means data's normally distributed. First group and Second group on different test with Mann Whitney U Test showing that both of the left foot's arch index the groups get p value  $< 0.05$  and right foot's the groups get p value  $p < 0.05$ . The value of the balance showing that both of groups get p value  $< 0.05$ , it means there is a significant difference between the heel raises exercise's group (first group) and second group. In increasing the foot arch and balance. **CONCLUSION :** Based on the analysis of the research that has done, can be concluded that the application of heel raises exercise can increase the value of foot arch and balance. The application of heel raises exercise can give a significant difference for improving the value of foot arch and balance rather than without getting a treatment.

**KEYWORDS :** heel raises exercise, foot arch, balance, arch index, one legged stand test

## PENDAHULUAN

Masa anak-anak adalah masa yang aktifitas kerja ototnya lebih banyak bergerak, seperti bermain, berlari-lari, melompat, menari, dan lain-lain. Aktifitas anak-anak tersebut lebih banyak pada kaki mereka. Kaki merupakan bagian yang berfungsi untuk menopang berat badan. Jika penopang itu tak kokoh, bukan tidak mungkin tubuh sering jatuh dan akhirnya merusak bangunan tubuh secara keseluruhan. Banyak yang mengalami masalah pada kaki diantaranya ialah *flat foot*. *Flat foot* yaitu tidak adanya lengkung kaki atau kaki datar.

*Flat foot* sendiri terbagi menjadi dua tipe, yaitu tipe *fleksible flat foot* dan *rigid flat foot*. *Fleksible flat foot* adalah kondisi yang sebagian besar karena fisiologis, tidak memerlukan pembedahan. Sedangkan *rigid flat foot* adalah kondisi kelainan tulang struktural (Wilson, 2008).

Pengetahuan tentang pertumbuhan lengkungan kaki berguna untuk pencegahan deformitas selanjutnya, diagnosis dini, manajemen, dan prediksi pertumbuhan (Idris, 2005).

Salah satu efek yang paling serius mengabaikan ekstremitas bawah adalah ketika lengkungan kaki mulai jatuh atau datar. Ahli *posturologist* Paul Gagne dan rekannya dokter Michael Joubert mengatakan bahwa jika lengkungan kaki jatuh atau datar akan terjadi perubahan secara teknis seperti valgus (Goss, 2008)

Pada kasus *fleksible flat foot* penanganan bisa dengan terapi latihan resisten, salah satunya yaitu *heel raises exercise*. *Heel raises exercise* bermanfaat untuk menguatkan otot, selain itu latihan

*heel raises* juga dapat meningkatkan keseimbangan pada anak.

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan rancangan *pre-test and post-test control group design*. Dalam penelitian ini digunakan dua kelompok dimana Kelompok I diberikan perlakuan *heel raises exercise*. Kelompok II sebagai kelompok kontrol atau tanpa perlakuan

Penelitian ini bertujuan (1) untuk mengetahui adakah peningkatan lengkungan kaki kanan dan kiri pada anak-anak usia 4 – 5 tahun dengan kondisi *flat foot* setelah diberikan *heel raises exercise* (2) untuk mengetahui adakah peningkatan keseimbangan pada anak-anak usia 4 – 5 tahun dengan kondisi *flat foot* setelah diberikan *heel raises exercise*.

### Populasi dan sampel

Populasi penelitian ini yaitu siswa Taman Kanak-kanak Aisyiyah Bustanul Athfal 3 Denpasar usia 4-5 tahun. Penelitian berlangsung selama 6 minggu dengan frekuensi latihan 2 kali dalam satu minggu yakni pada bulan September 2014 sampai bulan Oktober 2014.

Berdasarkan penelitian pendahuluan didapatkan hasil rerata nilai *arch index* pada kelompok *pre-test* ,  $\mu_2 = 0,39$  standar deviasi 0,1 dengan harapan peningkatan nilai

*arch index* setelah perlakuan sebesar rerata  $\mu_1 = 0,27$ . Data tersebut kemudian disubstitusikan ke dalam rumus Pocock dimana sampel dalam penelitian ini ditetapkan 11 ditambah 20% jadi 13 sampel setiap kelompok sehingga jumlah keseluruhan sampel pada kedua kelompok sebesar 26 responden. Penetapan sampel sebanyak 26 sampel yang kemudian diambil secara *purposive sampling*. Sampel dibagi menjadi dua kelompok dimana Kelompok I terdiri dari 13 sampel yang kemudian diberikan perlakuan *heel raises exercise*. Kelompok II terdiri dari 13 sampel tanpa perlakuan.

### **Instrumen Penelitian**

Ada beberapa yang mengindikasikan untuk mengukur lengkung kaki salah satunya adalah *footprint parameters*, seperti *the arch index* (Xiong, 2010).

Perhitungan *Arch Index* (AI). Panjang jejak kaki termasuk jari-jari kaki (L) dibagi menjadi tiga. AI kemudian dihitung sebagai daerah sepertiga tengah tapak dibagi dengan seluruh area tapak  $AI = B/[A+B+C]$  (Roy, 2012). Tujuan alat ini adalah untuk mengembangkan penilaian visual didasarkan pada AI yang memungkinkan postur kaki untuk dapat dengan mudah dikategorikan, dan untuk mengevaluasi kehandalan dan validitas konvergen. Kategori visual AI dibagi menjadi tiga;  $AI < 0,21$  (*High Arch*),  $AI = 0,21-0,28$  (*Normal Arch*),  $AI > 0,28$  (*Low Arch*).

Untuk test yang mencakup prosedur standar pada anak usia 1 bulan sampai 6 tahun. Salah satunya tes skrining perkembangan menurut Denver atau dikenal dengan DDST (*Denver Developmental Screening*

*Test*) adalah metode skrining terhadap kelainan perkembangan bayi / anak usia 0 – 6 tahun, tes ini bukanlah tes diagnostic atau tes IQ (Suwariyah, 2013). Salah satu penilaiannya dalam keseimbangan adalah *one legged stand balance*. *One legged stand balance* adalah suatu metode yang sederhana untuk mengukur kemampuan keseimbangan statis pada kaki dengan mata terbuka dan mata tertutup dengan tangan ditempatkan pinggul (Atwater, 1990).

Test ini dapat ketahui bila anak dapat mempertahankan posisi keseimbangan lebih dari 6 detik dan gagal mempertahankan posisi keseimbangan pada 0 detik awal.

### **PEMBAHASAN**

Dalam menganalisis data yang telah diperoleh, maka peneliti menggunakan beberapa uji statistik, antara lain:

#### **(1) Uji Normalitas**

Uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro Wilk Test*. Hasil uji *Arch Index* pada Kelompok I didapatkan nilai setelah penelitian pada kaki kiri  $p < 0,05$  dan kaki kanan  $p < 0,05$  maka dikatakan bahwa data berdistribusi tidak normal dan hasil uji *Arch Index* pada Kelompok II didapatkan nilai setelah penelitian pada kaki kiri  $p > 0,05$  dan kaki kanan  $p > 0,05$  menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Sedangkan untuk nilai keseimbangan pada Kelompok I dan Kelompok II didapatkan nilai setelah perlakuan  $p > 0,05$  maka dikatakan data berdistribusi normal.

#### **(2) Uji Komparabilitas**

Uji komparabilita nilai *arch index* sebelum dan sesudah perlakuan pada Kelompok I dengan uji *Wilcoxon match pair test* didapatkan hasil pada kaki kiri nilai  $p < 0,05$  dan kaki kanan nilai  $p < 0,05$ . Kelompok II diuji dengan *paired sample t-test* didapatkan hasil pada kaki kiri nilai  $p < 0,05$  dan kaki kanan nilai  $p < 0,05$ . Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa nilai *arch index* pada Kelompok I sebelum dan sesudah diberikan intervensi terdapat perbedaan yang bermakna. Sedangkan pada Kelompok II sebelum dan sesudah tanpa intervensi tidak ada perubahan yang bermakna.

Uji komparabilitas nilai keseimbangan statis sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok I dengan uji *paired sample t-test* didapatkan hasil nilai  $p < 0,05$  dan Kelompok II dengan uji *Wilcoxon match pair test* nilai  $p > 0,05$ . Dari hasil tersebut disimpulkan bahwa nilai keseimbangan statis pada Kelompok I sebelum dan sesudah diberikan intervensi terdapat perbedaan yang bermakna. Sedangkan pada Kelompok II sebelum dan sesudah tanpa intervensi tidak ada perubahan yang bermakna.

### (3) Uji Beda

Uji beda nilai *arch index* kaki kiri dan sebelum perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II menggunakan uji *Mann-Whitney*, didapatkan hasil nilai  $p > 0,05$  dan kaki kanan  $p > 0,05$  yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna rata – rata nilai *arch index* pada kedua kelompok. Uji beda nilai *arch index* pada kaki kiri dan kanan setelah perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II didapatkan hasil nilai  $p < 0,05$  dan kaki kanan  $p < 0,05$

yang berarti ada perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok. Uji beda nilai selisih *arch index* kaki kiri dan kanan sebelum dan sesudah perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II menggunakan uji *Mann-Whitney*, didapatkan hasil nilai  $p < 0,05$  dan kaki kanan  $p < 0,05$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata – rata nilai selisih *arch index* kaki kiri dan kanan pada kedua kelompok. Uji beda nilai Keseimbangan sebelum perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II menggunakan uji *Mann-Whitney*, didapatkan hasil nilai  $p > 0,05$  dan kaki kanan  $p > 0,05$  yang berarti bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna rata – rata nilai keseimbangan pada kedua kelompok. Uji beda nilai keseimbangan setelah perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II didapatkan hasil nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata – rata nilai keseimbangan pada kedua kelompok. Uji beda nilai selisih keseimbangan sebelum dan sesudah perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II didapatkan hasil nilai  $p < 0,05$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang bermakna rata – rata nilai keseimbangan pada kedua kelompok.

## HASIL PENELITIAN

### Uji Normalitas

Uji statistik untuk mengetahui normalitas data menggunakan *Saphiro Wilk Test*. Hasil uji *Arch Index* pada Kelompok I didapatkan nilai setelah penelitian pada kaki kiri  $p < 0,05$  dan kaki kanan  $p < 0,05$  maka dikatakan bahwa data berdistribusi tidak normal dan hasil uji *Arch Index* pada Kelompok II didapatkan nilai

setelah penelitian pada kaki kiri  $p > 0,05$  dan kaki kanan  $p > 0,05$  menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Sedangkan untuk nilai keseimbangan pada Kelompok I dan Kelompok II didapatkan nilai setelah perlakuan  $p > 0,05$  maka dikatakan data berdistribusi normal. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Uji Normalitas Arch Index

Kelompok Data	Normalitas Data dengan Shapiro Wilks Test	
	Kelompok I	Kelompok II
	p	p
<b>Left Foot</b>		
Sebelum	0,980	0,455
Sesudah	0,000	0,975
Selisih	0,702	0,883
<b>Right Foot</b>		
Sebelum	0,428	0,178
Sesudah	0,039	0,938
Selisih	0,494	0,984

Sedangkan untuk nilai keseimbangan pada Kelompok I dan Kelompok II didapatkan nilai setelah perlakuan  $p > 0,05$  maka dikatakan data berdistribusi normal. Hasil uji dapat dilihat pada table berikut ini.

Uji Normalitas Keseimbangan Statis

Keseimbangan	Normalitas Data dengan Shapiro Wilks Test	
	Kelompok I	Kelompok II
	p	P
Sebelum	0,930	0,001
Sesudah	0,330	0,284
Selisih	0,255	0,044

Uji Komparabilitas Nilai Arch Index Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Uji komparabilitas bertujuan untuk membandingkan rerata nilai arch index sebelum dan sesudah diberikan intervensi pada masing-masing kelompok. Uji hipotesa pada Kelompok I menggunakan uji Wilcoxon Match Pair Test. Hasil pada Kelompok I didapatkan nilai kai kiiri  $z = -3,182$  dan kaki kanan  $z = -3,180$  dan nilai p pada kaki kiri  $p = 0,001$  dan kaki kanan  $p = 0,001$ . Sedangkan dan Kelompok II menggunakan Paired Sample T-Test. Hasil pada Kelompok II didapatkan nilai kai kiiri  $t = 3,178$  dan kaki kanan  $t = 2,823$  dan nilai p pada kaki kiri  $p = 0,008$  dan kaki kanan  $p = 0,015$

Kelompok I (Dengan Perlakuan)

Uji Wilcoxon Match Pair Test

	N	rerata±SD	z	p
Left Foot	13			
Sebelum		0,343±0,029	-3,182	0,001
Sesudah		0,267±0,019		
Right Foot	13			
Sebelum		0,343±0,023	-3,180	0,001
Sesudah		0,262±0,015		

Kelompok II (Tanpa Perlakuan)

Uji Paired Sample T-Test

	N	rerata±SD	z	p
Left Foot	13			
Sebelum		0,343±0,029	-3,182	0,001
Sesudah		0,267±0,019		
Right Foot	13			
Sebelum		0,343±0,023	-3,180	0,001
Sesudah		0,262±0,015		

Uji Beda

Sebelum dilakukan pengujian komparabilitas, terlebih dahulu akan

dibahas distribusi uji nilai *arch index* dan keseimbangan pada masing-masing kelompok.

**Uji Beda Nilai Arch Index Sebelum Perlakuan Pada Kelompok I dan Kelompok II**

Nilai *Arch Index* pada Kelompok I sebelum intervensi berdistribusi tidak normal dengan nilai kaki kiri  $p < 0,05$  dan kaki kanan  $p < 0,05$ , sedangkan nilai *Arch Index* pada Kelompok II sebelum perlakuan berdistribusi tidak normal dengan nilai kaki kiri  $p < 0,05$  dan  $p < 0,05$  maka dilakukan uji beda dengan menggunakan *Mann Whitney U Test*. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Uji beda *arch index* kaki kiri sebelum perlakuan

Kelompok	N	Rerata	Z	p
Kelompok I	13	12,81	-	0,644
Kelompok II	13	14,19	0,482	

Uji beda *arch index* kaki kanan sebelum perlakuan

Kelompok	n	Rerata	Z	p
Kelompok I	13	15.35	-1.231	0.218
Kelompok II	13	11.66		

Uji beda *arch index* kaki kiri setelah perlakuan

Kelompok	n	Rerata	z	p
Kelompok I	13	7,00	- 4,339	0,000
Kelompok II	13	20,00		

Uji beda *arch index* kaki kiri setelah perlakuan

Kelompok	n	Rerata	z	p
Kelompok I	13	7,00	- 4,339	0,000
Kelompok II	13	20,00		

Uji beda *arch index* kaki kanan setelah perlakuan

Kelompok	n	Rerata	z	p
Kelompok I	13	7,85	- 3,771	0,000
Kelompok II	13	19,15		

Uji beda *arch index* kaki kiri sebelum dan setelah perlakuan

Kelompok	n	Rerata	Z	p
Kelompok I	13	18,23	-3,156	0,002
Kelompok II	13	8,77		

Uji beda *arch index* kaki kanan sebelum dan setelah perlakuan

Kelompok	n	Rerata	Z	p
Kelompok I	13	19,23	-3,821	0,000
Kelompok II	13	7,77		

Uji beda keseimbangan sebelum perlakuan

Kelompok	n	Rerata	z	p
Kelompok I	13	12.85	- 0.443	0.658
Kelompok II	13	14.15		

Uji beda keseimbangan setelah perlakuan

Kelompok	n	Rerata	z	p
Kelompok I	13	17,04	- 2,372	0,018
Kelompok II	13	9,96		

Uji beda keseimbangan sebelum dan

Kelompok	n	Rerata	z	p
Kelompok I	13	17,04	- 2,472	0,013
Kelompok II	13	9,96		

setelah perlakuan

## PEMBAHASAN

### Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimental dengan menggunakan desain *pre test – post test control group design*. Pembagian sampel menjadi dua kelompok dilakukan secara acak untuk membandingkan pemberian aplikasi *heel raises exercise* dan tanpa perlakuan terhadap peningkatan lengkungan kaki dan keseimbangan. Populasi penelitian ini yakni anak-anak TK Aisyiyah Bustanul Athfal 3 Denpasar. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2014. Hasil penelitian didapat 26 responden yang memenuhi persyaratan, kemudian oleh peneliti dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok I mendapat perlakuan *heel raises exercise* dengan 12 kali pertemuan dalam waktu 6 minggu dengan frekuensi 2 kali seminggu. Menurut buku yang ditulis Kisner & Colby 2007 buku *therapeutic exercise*, yaitu untuk perubahan signifikan terjadi pada otot, seperti hipertrofi atau kelemahan otot dan peningkatan vaskularisasi, setidaknya 6 sampai 12 minggu latihan resistensi dan untuk anak dibawah usia 6-7 tahun batasi frekuensi untuk dua sesi per minggu, ini disebabkan karena sistem muskuloskeletal pada mereka belum matang (Kisner & Colby, 2007).

Kelompok II tanpa perlakuan sebagai Kelompok Kontrol.

Deskripsi sampel pada penelitian ini terdiri atas Kelompok I memiliki karakteristik sampel berdasarkan usia pada Kelompok I dengan rerata usia 4 tahun 11 bulan ( $4,119 \pm 0,267$ ) dan Kelompok II dengan rerata usia 4 tahun 6 bulan ( $4,064 \pm 0,041$ ). Menurut penelitian Martin Pfeiffer, dkk data prevalensi *flat foot fleksible* dalam kelompok group 3 – 6 tahun adalah 44% (Pfeiffer, 2006). Usia ini adalah kejadian yang paling banyak terjadi. Selain itu, waktu kritis untuk pengembangan keterampilan motorik adalah antara 18 bulan sampai 60 bulan usia ( $1 \frac{1}{2}$  sampai 5 tahun) (Brotherson, 2006). Berdasarkan karakteristik sampel yang berjenis kelamin laki-laki untuk Kelompok I sebanyak 5 orang (38,5%), Kelompok II sebanyak 7 orang (53,8%). Sedangkan yang berjenis kelamin perempuan untuk Kelompok I sebanyak 8 orang (61,5%) dan Kelompok II sebanyak 6 orang (46,2 %). Keuntungan latihan kekuatan ini tidak ada beda dikedua jenis kelamin selama masa kanak-kanak tanpa bukti hipertropi sampai pubertas (Kisner & Colby, 2007). Sedangkan berdasarkan keseimbangan menurut penelitian Richardson 1992, analisis keseimbangan pada anak usia dibawah 7 tahun berdasarkan jenis kelamin tidak ditemukan adanya perbedaan yang signifikan antara laki-laki dan perempuan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan lengkung kaki antara lain adalah keturunan, penyakit, jenis kelamin, ras, hormon, gangguan metaboli dan tekanan mekanik. Perempuan memiliki tingkat lebih rendah dari pada laki-laki (Idris, 2005). Usia kritis untuk pengembangan lengkungan

longitudinal adalah sebelum usia 6 tahun, karena jika berlanjut ke remaja, beberapa mungkin mengalami sakit ringan di sepanjang bagian bawah kaki. *Flexible flat foot* dapat menjadi gejala pada remaja. Gejala mulai berkembang keterbatasan penuh dorsofleksi pada tendon achilles, sehingga mengirim kekuatan pada *mid foot*. Lebih lama kekuatan-kekuatan ini mengakibatkan pemecahan sendi tarsal (Mortazavi, 2007).

### **Peningkatan Lengkungan Kaki dan Keseimbangan pada Aplikasi *Heel Raises Exercise***

Hasil pengujian dengan menggunakan uji beda rata-rata yaitu *Wilcoxon match pair test* didapat nilai *arch index* pada kaki kiri  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) dan kanan  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ) yang berarti ada perbedaan yang bermakna terhadap lengkungan kaki. Selain itu, analisis statistik nilai keseimbangan dengan uji *paired sample t-test* didapatkan  $p=0,000$ , jika  $p<0,05$  berarti ada perbedaan yang signifikan rerata nilai keseimbangan sebelum dan sesudah diberikan intervensi *heel raises exercise* selama 12 kali pertemuan.

Intervensi fisioterapi dalam pemberian *heel raises exercise* dapat meningkatkan lengkungan kaki dan keseimbangan pada anak-anak *flat foot*. *Heel raises exercise* dapat meningkatkan kekuatan otot-otot stabilisator pembentuk lengkungan kaki. Sedangkan patologi *flexible flat foot* disebabkan karena adanya kelemahan pada otot-otot stabilisator sendi kaki, salah satunya adalah otot-otot plantar fleksi dan adanya disfungsi pada otot tibialis posterior dan anterior. Ketika adanya kelemahan pada otot-otot stabilisator

sendi kaki terjadi, beberapa deformitas bisa dihasilkan. (Mortazavi, 2007)

### **Perbedaan Pengaruh Perlakuan Dalam Meningkatkan Lengkungan Kaki dan Keseimbangan Pada Anak-anak *Flat Foot* Usia 4-5 Tahun**

Analisis statistik uji beda nilai selisih *arch index* sebelum dan sesudah intervensi pada Kelompok I dan Kelompok II dengan menggunakan *mann – whitney u test* didapatkan hasil pada kaki kiri  $p=0,002$  dan kaki kanan  $p=0,000$ , jika  $p<0,05$  berarti ada perbedaan yang signifikan dalam 12 kali pertemuan.

Peran fisioterapi dalam menjaga pembentukan lengkungan kaki dan menjaga keseimbangan pada anak-anak usia tumbuh kembang yaitu sebagai suatu tindakan preventif untuk pencegahan terjadinya deformitas pada usia dewasa. *Heel raises exercise* merupakan latihan statis yang melibatkan otot-stabilisator pembentuk lengkungan kaki. Untuk memperkuat gastrocnemius, dapat melakukan *heel raises exercise* dengan kaki lurus, untuk memperkuat soleus, dapat melakukan *heel raises exercise* sambil duduk (Goss,2008).

Analisis uji beda nilai keseimbangan sebelum dan sesudah perlakuan pada Kelompok I dan Kelompok II dengan uji *mann whitney u test* didapatkan  $p=0,013$ , jika  $p<0,05$  berarti ada perbedaan nilai keseimbangan sebelum dan sesudah intervensi *heel raises exercise* selama 12 kali pertemuan.

*Heel raises exercise* memiliki dampak positif pada kinerja otot antara lain adalah perbaikan dalam

keseimbangan karena salah satu strategi utama yang digunakan tubuh untuk memulihkan keseimbangan dalam menanggapi adanya gangguan tiba-tiba dari permukaan tumpuan adalah *ankle strategies*, gerakan dari pergerakan kaki untuk mengembalikan COM ke posisi yang stabil (dalam posisi yang tenang dan gangguan kecil) (Kisner & Colby, 2007).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan analisis data penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Aplikasi *heel raises exercise* dapat meningkatkan lengkungan kaki kiri sebesar 21,8% dan kaki kiri 23,3% pada anak-anak *flat foot* umur 4 – 5 tahun.
- 2) Aplikasi *heel raises exercise* dapat meningkatkan keseimbangan sebesar 210% pada anak-anak *flat foot* umur 4 – 5 tahun.
- 3) Terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan *heel raises exercise* dengan kelompok tanpa perlakuan terhadap peningkatan lengkungan kaki dan keseimbangan pada anak-anak *flat foot* usia 4-5 tahun.

### Saran

- 1) Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan latihan dengan waktu yang lebih lama.

- 2) Penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan kelompok pembandingan dengan perlakuan.
- 3) Penelitian selanjutnya diharapkan dalam menggunakan variabel yang berbeda seperti, usia, karakteristik, dsb untuk melihat adanya peningkatan.
- 4) Orang tua dan guru diberikan informasi tentang dampak *flat foot* untuk jangka panjang anak.
- 5) Orang tua dan guru diberikan edukasi mengenai hasil penelitian yang dapat dijadikan masukan guna meningkatkan keseimbangan, khususnya keseimbangan anak.

## DAFTAR PUSTAKA

- 1) Brotherson, Sean., April 2006. "*Understanding Physical Development in Young Children*". North Dakota State University Fargo, Vol : 8
- 2) Goss, K., 2008. "*The Ultimate Guide to Fixing Flat Feet*". Biggerfasterstronger. January/February, 2008.
- 3) Idris, F. H. MD. PhD., June 2005. "*The Growth of Foot Arches and Influencing Factors*". Paediatrica Indonesiana, Vol: 45.
- 4) Kisner, C., Colby L, A., 2007. *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques 5<sup>th</sup> Edition*. Philadelphia : F.A Davis Company.
- 5) Mortazavi, SM J, MD., Espandar, R. MD., Baghdadi, T. MD., Juny 2007. "*Flat Foot in Children : How to Approach?*". University of Tehran/ Medical Sciences. Vol 17.

- 6) Pfeiffer, M., *et al*, August 2006. "Prevalence of Flat Foot in Preschool-Aged Children". American Academy of Pediatric, Vol: 118.
- 7) Richardson, Pamela K., Sarah W. Atwater., Terry K. Crowe., Jean C. Deitz., September 1992. "Performance of Preschoolers on the Pediatric Clinical Test of Sensory Interaction for Balance". The American journal of Occupational Therapy. Vol : 46
- 8) Suwariyah, Puji., 2013. "Tes Perkembangan bayi/anak menggunakan Denver Developmental Screening Test (DDST). Indonesia, CV Trans Info Media
- 9) Wilson, M, J., September 2008, "Synopsis of Causation Pes Planus". The Hillingdon Hospital, Uxbridge.
- 10) Xiong, S., *et al.*, January/February 2010, "Foot Arch Characterization : A Review, A New Metric, and A Comparison". Journal of American Podiatric Medical Association. Vol : 100.