

PENGARUH PROGRAM LATIHAN KESEIMBANGAN DINAMIK TERHADAP JANGKAUAN FUNGSIONAL KE DEPAN PADA WANITA USILA DI WREDA RINEKSA KELURAHAN KELAPA DUA CIMANGGIS DEPOK

Yuli Arnita Pakpahan, Imam Waluyo,
Amin Singgih, dan Siswo Poerwanto

Fisioterapi STIKes Binawan
Jl. Raya Kalibata No. 25 - 30 Jakarta 13630
E-mail: stikes@binawan-ihs.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh program latihan keseimbangan dinamik terhadap jangkauan fungsional kedepan (JFD) pada wanita usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok tahun 2009, serta menjelaskan kaitan JFD dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti usia, tinggi badan, TAF, kecemasan terhadap jatuh dan penggunaan hand support. Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimental pra-pasca LKDin terhadap Jangkauan Fungsional ke Depan menggunakan satu kelompok yaitu 17 wanita usila sehat ($61,24 \pm 4,98$ tahun) yang mengikuti latihan keseimbangan dinamik 2 kali seminggu dalam 5 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jangkauan fungsional ke depan (JFD) pasca latihan keseimbangan dinamik meningkat secara bermakna ($p < 0,05$) dibandingkan Jangkauan Fungsional ke Depan pra latihan keseimbangan Dinamik. Dengan latihan keseimbangan dinamik 2 kali per minggu selama 5 minggu di atas alat semi-compressible foam roller modified berhasil meningkatkan keseimbangan yang diukur dengan tes Jangkauan Fungsional ke Depan (JFD) secara bermakna pada wanita usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok tahun 2009, Seiring dengan bertambahnya usia, maka jarak jangkauan pun menurun, semakin tinggi badan seseorang belum tentu jangkauannya semakin panjang, usila yang TAF nya tidak aktif dengan LKDin teratur selama 5 minggu akan meningkatkan tambahan jangkauan, LKDin selama 5 minggu dapat menurunkan kecemasan terhadap jatuh sehingga meningkatkan tambahan jangkauan dan penggunaan hand support menurun.

Kata kunci : Forward Functional Reach, balance training, elderly, postural control

ABSTRACT

Purposes of the research are to know effect of dynamic balance training program on Forward Functional Reach (FFR) of elderly women of Wreda Rineksa elderly home of Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis of Depok of 2009, and to explain relationship of FFR and factors affecting it such as age, height, TAF, anxiety of fall and use of hand support. The research uses quasi-experimental pre-post LKDin on Forward Functional Reach by using one group, namely 17 elderly, health women (61.24 ± 4.98 years old) who are participating in dynamic balance training program of 2 times a week for 5 weeks. Average Forward Functional Reach of post-dynamic balance training program was improved significantly ($p < 0.05$) compared to Forward Functional Reach of pre-dynamic balance training program. With dynamic balance training program of 2 times a week for 5 weeks by using semi-compressible foam roller modified equipment could significantly improve postural control measured by Forward Func-

tional Reach (FFR) of elderly women of Wreda Rineksa of Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis of Depok of 2009. Reach range will be reduced with age, greater height is not meaning a longer range of reach. Elderly women with inactive TAF and regular LKDi for 5 weeks will have improved range of reach. LKDi for 5 weeks can lower anxiety of fall and also it increase range of reach and the use of hand support will decrease.

Keywords: *Forward Functional Reach, balance training, elderly, postural control*

PENDAHULUAN

Pada usia lanjut dapat terjadi penurunan sistem-sistem seperti sistem visual, neural, sensori, muskuloskeletal yang mempengaruhi keseimbangan. Penurunan ini mengakibatkan menurunnya kualitas hidup dan meningkatnya resiko jatuh (Huxham., et al, 2001). Covinsky et al. (2001) memperjelas bahwa gangguan keseimbangan merupakan penyebab utama dari jatuh.

Telah ada beberapa penelitian eksperimen yang menunjukkan penurunan resiko jatuh menggunakan latihan keseimbangan baik dalam waktu yang cepat maupun yang lama dan memiliki dampak positif untuk sistem-sistem tersebut. Studi yang dilakukan sebelumnya oleh Bellew et al. (2005) adalah salah satu latihan keseimbangan yang memperbaiki performa keseimbangan dinamik. Program latihan keseimbangan dinamik yang dilakukan di California itu, yang diklaim oleh Bellew et al. (2005) tidak rumit, singkat waktunya, murah, terkemuka, dan bermanfaat ini sayangnya belum pernah dilakukan di Indonesia walaupun usila Indonesia seperti yang dikatakan oleh Ju & Jones (1989) dan Lamb (1999) lebih aktif dibandingkan dengan usila di negara-negara berkembang lainnya (seperti dikutip oleh Yi & Vaupel, 2002).

Tes Jangkauan Fungsional ke Depan (JFD) adalah salah satu pengukuran klinik baru yang dapat dapat dipercaya dan sering

digunakan untuk mengukur kemampuan keseimbangan dinamik pada usila (C. Liao & Lin, 2007; Wernick-Robinson., et al, 1999). Pada studi Liao (2007) yang mengatakan bahwa bila menggunakan strategi *ankle* maka jarak jangkauannya kecil. JFD seseorang dipengaruhi oleh usia dan tinggi badan (Duncan.,et al, 1990), TAF (Weiner., Et al 1992).

Pada penelitian ini menjawab apakah program latihan keseimbangan dinamik 2 kali per minggu selama 5 minggu yang dilakukan pada wanita usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok ini dapat meningkatkan JFD dan apakah usia, tinggi badan, TAF, kecemasan terhadap jatuh dan penggunaan *hand support* mempengaruhi JFD.

Penuaan dan Keseimbangan

Keseimbangan dapat diartikan sebagai suatu proses mempertahankan Center of Gravity (CoG) tubuh pada Base of Support (BoS) dan memerlukan penyesuaian diri terus-menerus oleh kerja otot dan posisi sendi (Jonsson, 2006).

Pada sistem-sistem yang mempengaruhi keseimbangan seperti sistem visual (Salive, et al., 1994) terjadi degenerasi retina, pelencengan optikal secara progresif dan kehilangan reaksi dari pupilari dimana mengubah jalan sinyal visual yang ditransmisikan ke retina (Bonnell., et al, 2003) penurunan pada ketajaman penglihatan dan sensitivitas kontras menyebabkan masalah-masalah pada persepsi bentuk dan

kedalaman dari apa yang dilihat sehingga usila tidak mampu melakukan kegiatan fisik (Owsley., et al, 2001).

Secara struktural, penuaan dihubungkan dengan menurunnya organ-organ vestibular seperti penurunan jumlah sel-sel rambut baik pada kanal-kanal maupun organ-organ otolith, dan pada jumlah serabut saraf yang menyebabkan fungsi vestibular berubah (Rosenhall, 1973; Rosenhall & Rubin, 1975). Peran utama dari sistem vestibular adalah menstabilisasi kepala (Pollock., et al, 2000). Kehilangan fungsi vestibular seiring dengan peningkatan usia dapat menyebabkan terjadi masalah penyaluran dengan konflik informasi yang berasal dari sistem-sistem sensori lain sehingga keterangan ini tidak dapat dipercaya (Manchester., et al 1989; Teasdale., et al, 1991).

Pengaturan keseimbangan postural juga bergantung pada informasi dari proprioseptif dan organ-organ mekanoreseptor. Akibat penuaan, beberapa aspek dari proprioseptif ditemukan memburuk seperti deteksi posisi dan ambang batas gerakan (Horak., et al, 1989; Robbins., et al, 1995; Skinner., et al, 1984). Gangguan proprioseptif yang berhubungan dengan masalah keseimbangan menyebabkan tingginya resiko jatuh pada lansia (Horak., et al, 1989; Lord & Clark, 1996; Lord & Ward, 1994; Manchester et al., 1989; Teasdale et al., 1991; M Woollacott., et al, 1986). Hal ini karena memburuknya fungsi dari reseptor proprioseptif yang terdapat di otot, tendon, dan sendi sehingga mempengaruhi kontrol postural dan karena berkurangnya informasi mengenai posisi anggota gerak dan batang tubuh ke yang lainnya dan dari distensi otot-otot (Quaniam., et al, 1995). Ini akan meningkatkan ambang batas dari deteksi gerak dan penurunan ketelitian dalam menghasilkan

sudut sendi dan memicu kontrol keseimbangan yang rendah (Hay., et al, 1996; McChesney & Woollacott, 2000; Thelen ., et al, 1998). Hal ini akibat penuaan, sehingga reseptor di kutaneus dan jaringan subkutan, terutama reseptor tekan di telapak kaki menerima informasi yang bersifat eksteroseptif sehingga mendapat input yang kurang akurat dan menyebabkan kesulitan dalam mengontrol keseimbangan (Pyykko, et al., 1988).

Kontrol Postural

Horak (1997) mengatakan bahwa pada saat memulai program motorik pusat, kontrol postural bergantung pada informasi vestibular, optikal dan proprioseptif. Program pemilihan dari kontrol postural hanya berdasar pada sebagian dari informasi sensori daripada total informasi dari semua sumber sensori. Ada beberapa komponen penting yang dibutuhkan dalam kontrol postural diantaranya modalitas sensorik sebagai dasar utama dalam kontrol postural yaitu sekitar 70% masukan somatosensorik, 20% masukan vestibular dan 10% masukan dari visual (Lin, Soon, & Lee). Interaksi yang tidak normal pada ketiga sistem keseimbangan ini dapat mengakibatkan reaksi postural yang tidak normal (Podsiadlo & Richardson, 1991), hambatan biomekanik dimana satu sistem stabilitas postur yang paling penting dalam keseimbangan yaitu kualitas dan besar BoS dan berbagai macam neuron serta faktor biomekanik yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan yaitu keseimbangan, dalam mempertahankan pusat gravitasi melalui BoS selama posisi statis, dinamik, disamping itu diperlukan strategi gerakan dimana tubuh mempunyai strategi postural yaitu sensorimotor untuk kontrol postural yang terdiri atas strategi *ankle*, hip dan melangkah dan memerlukan proses kognitif

yaitu respon gerak dan pengaktifan otot-otot secara sinergis yang dipengaruhi oleh umpan balik sensorik, harapan, atensi, pengalaman, lingkungan dan tujuan.

Program Latihan Keseimbangan Dinamik

Banyak usaha-usaha pada studi-studi sebelumnya yang merangsang berbagai sistem organ untuk turut memperbaiki fungsi keseimbangan dan mencegah terjadinya insiden jatuh pada usila dan melibatkan intervensi fisioterapi diantaranya latihan beban, Tai Chi (Komagata & Newton, 2003), *ballates* (Clary, et al, 2006), biofeedback (Nichols, 1997), yoga, terapi estrogen (Naessen, et al, 1997), latihan fleksibilitas (Skelton & Dinan, 1999). Program latihan yang dilakukan sebelumnya pada wanita usila yang direkrut dari gereja setempat (Los Angeles, California, USA) oleh Bellew et al. (2005) menemukan bahwa dengan melakukan latihan keseimbangan dinamik di atas alat *semi-compressible foam roller* dapat meningkatkan keseimbangan dinamik. Pada latihan keseimbangan dinamik ini menggunakan orientasi anteroposterior dan mediolateral, sehingga menggunakan strategi gerakan selama cara berdiri diganggu yaitu pada strategi *ankle*. Di Indonesia sudah pernah dilakukan penelitian dengan senam otak dan senam usila yang berpengaruh pada perbaikan keseimbangan (Herawati & Wahyuni, 2004).

Squat adalah salah satu latihan yang mempengaruhi keseimbangan dinamik dan daya tahan (Skelton & Dinan, 1999). Otot penggerak utama squat adalah otot gluteal, dengan otot sinergis adalah otot hamstring. Squat merupakan latihan yang sangat baik dilakukan untuk kekuatan, kecepatan dan power atau ukuran ini sangat baik untuk sistem muskuloskeletal, khususnya otot-otot gluteal dan quadriceps dan dapat merang-

sang peningkatan hormon pertumbuhan. Squat dapat membantu perkembangan kinestetik karena koordinasi dari multi sendi (Bell, 2008).

Pada penelitian ini menggunakan frekuensi 2 kali per minggu. Frekuensi mengikuti frekuensi latihan yang dipakai Bellew et al. (2005) dan atas pertimbangan literatur studi, yang pertama, untuk program latihan umum pada usila, seperti yang dianjurkan ACSM 1995 bahwa frekuensi latihan adalah 3-5 hari per minggu. Jika mereka latihan dengan intensitas sangat rendah dengan durasi pendek maka usila perlu ditekankan lebih sering melakukan aktivitas sehari-harinya (5-7 hari per minggu). Peningkatan yang direkomendasikan ini mempunyai relevansi fisiologi pada pemeliharaan kapasitas daya tahan maupun fleksibilitas. Disamping itu seperti dikutip oleh Lim, 1999, frekuensi yang panjang dapat meningkatkan kerelaan dan memicu kemungkinan yang lebih besar dari subjek dalam mengasimilasi aktivitas fisik pada aktivitas rutin. Yang kedua untuk program latihan khusus keseimbangan pada usila, jumlah sesi per minggu ditentukan oleh jenis latihan dan kemampuan individu (Bell, 2008, p. 368). Intensitas dari program latihan harus mulai dari yang rendah karena usila lebih cenderung mudah cidera, maka latihan intensitas rendah ini dianjurkan untuk populasi usila. Intensitas latihan cukup untuk memberi muatan sistem-sistem kardiovaskuler, pulmonal, dan muskuloskeletal tanpa overstrain. Intensitas yang dianjurkan untuk usila adalah 50-70 % dari Heart Rate Reserve (HRR). Tingkat intensitas dari latihan harus dilihat secara teratur dengan denyut nadi atau RPE (Diafas, et al., 2007)

Jangkauan Fungsional ke Depan (JFD) sebagai Indikator Keseimbangan

Tes jangkauan fungsional ke Depan

merupakan pengukuran jarak JFD seseorang tanpa mengambil langkah atau kehilangan keseimbangan. Dari waktu ke waktu pengukuran klinis ini digunakan untuk mendeteksi gangguan keseimbangan dan perubahan kinerja keseimbangan (P. W. Duncan, et al., 1990) Selain itu, dilaporkan bahwa jangkauan fungsional berguna untuk memprediksi terjadinya risiko jatuh (Duncan, et al, 1992) Tes yang dikembangkan oleh Duncan et al (1990) ini menjadi pengukuran kontrol postural dinamik. Tes ini memiliki reliabilitas dan validitas yang tinggi dan dapat digunakan pada orang tua yang ringkih (D. K. Weiner, et al., 1993), usila (Sousa & Sampaio, 2005), Parkinson (Behrman, et al, 2002), stroke (Bernhardt, et al, 1998), hipofungsi vestibular (Wernick-Robinson, et al., 1999), SCI (Lynch, et al, 1998) dan intervensi dalam penelitian. Pada JFD mengukurnya dalam posisi berdiri tanpa menggerakkan kaki seperti menjangkau dan membungkuk, sehingga CoM tetap pada LoS. Jika CoM bergerak keluar dari batas, seseorang tersebut akan jatuh jika tidak mampu menyesuaikan postural yang dibuat. Pada studi Jonsson (2006) menemukan bahwa gerakan *trunk* mempengaruhi jangkauan seseorang.

Strategi gerakan (C.F Liao, 2006) dan penurunan fleksibilitas spinal (Wernick-Robinson, et al., 1999) adalah faktor-faktor khusus lain yang mempengaruhi JFD. Pada studi Liao (2007) menunjukkan bahwa hubungan antara jarak jangkauan dan perpindahan CoM dipengaruhi oleh strategi gerakan. Selama Jangkauan Fungsional ke Depan dapat menggunakan strategi yang berbeda, dalam penelitian ini menggunakan restriksi strategi *ankle* dimana tumitnya tidak boleh terangkat atau jangan jinjit. Perbandingan ke strategi lainnya atau kondisi kontrol, bila menggunakan strategi

ankle maka jarak jangkauan yang diamati, secara signifikan lebih pendek. Penemuan ini menyediakan dasar yang jernih untuk mendukung dugaan bahwa jarak jangkauan mempengaruhi pola gerak gerakan. Dengan tambahan, luasnya jarak jangkauan menggambarkan kontrol keseimbangan dinamik yang berbeda bergantung pada strategi gerakan yang dipakai.

Lokasi dari pusat massa tubuh atau CoM ditentukan oleh lokasi-lokasi dari semua segmen tubuh. Perbedaan penjarangan segmen tubuh dapat mengarahkan lokasi CoM yang sama. Jadi, mengukur satu set gerakan secara khusus dari segmen tubuh seperti jarak dari jangkauan lengan ke depan pada JFD saat gerakan *trunk* ke depan bersamaan dengan gerakan sendi hip pada arah yang berlawanan, tidak selalu menggambarkan gerakan dari CoM (C. F. Liao & Lin, 2008).

Seperti yang dikatakan Duncan et al (1990) bahwa pria memiliki kemampuan menjangkau yang lebih panjang dibandingkan wanita, hal ini dikarenakan tinggi badan wanita lebih pendek dibanding pria dan ini salah satunya mempengaruhi JFD begitu pula dengan usia, dimana studi sebelumnya mengatakan bahwa seiring bertambahnya usia maka jarak jangkauan pun semakin kecil (P. W. Duncan, et al., 1990). Pada studi Weiner menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat antara tingkat aktifitas fisik dengan jangkauan fungsional (D. Weiner, et al., 1992).

JFD tidak dapat digunakan pada orang dengan gangguan mental dan pikiran sehingga dalam penelitian ini mengukur nilai kognitif dengan MMSE dimana status kognitif yang rendah juga berhubungan dengan resiko kegagalan yang tinggi terhadap indikator keseimbangan salah satunya JFD (Manckoundia, et al., 2008).

METODE PENELITIAN

Bahan

Penelitian ini merupakan bagian penelitian besar yang terdiri dari *cross-sectional* untuk melihat gambaran indikator keseimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pada kelompok wanita usia 20-35 tahun, 35-55 tahun, dan 55-74 tahun dan penelitian kuasi eksperimental untuk mengetahui pengaruh program latihan keseimbangan dinamik 2 kali per minggu selama 5 minggu yang dilakukan pada satu kelompok yaitu wanita usia 55-74 tahun terhadap indikator keseimbangan yaitu Jangkauan Fungsional ke Depan dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya seperti usia, tinggi badan, TAF, kecemasan terhadap jatuh, dan penggunaan *hand support*. Penelitian ini dilakukan di Klub lansia Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Kecamatan Cimanggis Kota Depok Provinsi Jawa Barat pada bulan Juli 2009.

Populasi target dalam penelitian ini adalah semua wanita usia berusia 55-74 tahun di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Kecamatan Cimanggis Kota Depok Provinsi Jawa Barat. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah wanita yang menjadi peserta senam di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua yang berusia 55-74 tahun. Sampel diambil sebesar 17 orang dengan derajat kepercayaan 90 % dan presisi (d) = 0,2.

Pengambilan sampel dengan menggunakan kriteria :

- a. Kriteria Inklusi
 - Wanita berusia 55-74 tahun
 - Bersedia ikut dalam penelitian dari awal sampai akhir
 - Mampu fleksi bahu 90°
 - Nilai total Katz 6, artinya mampu

mandiri dalam beraktivitas sehari-hari

- Hasil pemeriksaan kognitif dengan MMSE e" 24, artinya kelompok usila yang tidak mengalami gangguan kognitif
- b. Kriteria Eksklusi
 - Tidak menyelesaikan seluruh kegiatan dalam penelitian ini
 - Mengonsumsi obat psikotropika, kardiovaskular atau polifarmasi
 - Ada riwayat penyakit dahulu atau sekarang seperti stroke, Parkinson, masalah jantung, diabetes neuropathy, nyeri pinggang, dan kontraktur lengan.

Alat dan instrument

Lembar-lembar kuesioner yaitu MMSE, riwayat penyakit (dahulu dan sekarang), riwayat jatuh, konsumsi obat, aktifitas hidup sehari-hari yang menggunakan KATz Index of Activity of Daily Living (KATz Index of ADL), the General Practice Physical Activity Questionnaire (GPPAQ) dan takut jatuh yang menggunakan kuesioner Visual Analogue Score (VAS) dan lembar observasi serta formulir progresifitas latihan. Peralatan seperti midline, meteran, goniometer, timbangan, sfigmomanometer dan stetoskop. Dalam kegiatan LKDin menggunakan 6 pasang alat replikasi Ankle ArcTM dimana merupakan nama produk pasar dari alat *semi-compressible foam roller* dan dimodifikasi komposisi bahannya dan dinamakan perahu ankle HYRRIN oleh tim peneliti beranggotakan 6 orang yaitu Harumi, Yuli, Rivo, Rini, Iin, Nur atau *semi-compressible foam roller modified* (Gambar 2) yang dirancang ulang menggunakan Google Sketchup⁷ dan dibuat oleh pengrajin Jepara, Bumi Kartini yang berbahan kayu Damar (untuk roller nya)

dan foam karet dengan ketebalan 2 cm (untuk bagian *semi-compressible foam* nya) dengan panjang kira-kira 13 inci dengan lebar 6 inci dan tinggi 3 inci (jari-jari di kedua ujung = 1 inci dan pada bagian tengah = 3 inci) yang menyerupai belahan sama rata dari sebuah *American Football*.

Prosedur Tes JFD

Dalam pemeriksaan tes keseimbangan dinamik dengan satu jarak maksimal yang dapat dicapai melebihi panjang lengan ke arah depan atau JFD yang diukur pra dan pasca LKDiN, diulang tiga kali kemudian dirata-ratakan, dapat dilihat sebagai berikut:

Meteran ditempelkan horizontal ke dinding setinggi akromion subjek.

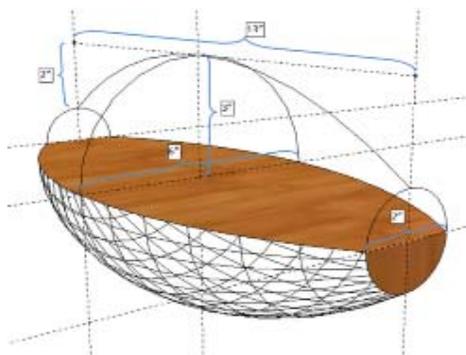
Petunjuk: penguji mencontohkan

terlebih dahulu dengan instruksi lisan. Posisi Awal: Observan I memberi instruksi ke subjek dengan komando “Lancang depan gerak”. Observan I dan II mencatat posisi awal MCP III (lihat gambar 2.)

Instruksi terhadap subjek: “Jangkau sejauh mungkin yang anda mampu ke depan dengan menjaga kedua bahu tetap simetris dan lengan jangan menyentuh meteran dinding, tumit jangan terangkat (tidak boleh jinjit), boleh sedikit menunduk, dan kaki tetap pada posisi awal”. Observan I dan II mencatat posisi akhir MCP III (lihat gambar 2).

Subjek akan mengulangi percobaan ini (sekali, dua kali, batas sampai tiga kali) jika salah satu dari kesalahan di bawah ini terjadi:

- 1) Mengambil langkah



Gambar 1. Sketsa *Semi-Compressible Foam Roller Modified* (kiri) dan Hasil Cetakannya (kanan) (Suoth et al., 2009)



Posisi awal JFD



Posisi akhir JFD

Gambar 2. Prosedur Tes JFD

- 2) Kehilangan keseimbangan
- 3) Lengan menyentuh meteran dinding

Prosedur intervensi

Pada penelitian ini, sebelum melakukan LKDin, terlebih dahulu diukur pengukuran takut jatuh dengan memakai Visual Analogue Score (VAS) yang dinilai sebelum melihat alat dan setelah melihat alat. Penggunaan VAS ini bertujuan untuk mengukur rasa takut jatuh seperti pada studi Hadjistavropoulos et al. (2007) yang menemukan bahwa usila yang memiliki ketakutan jatuh tinggi mengalami kesulitan dalam

mempertahankan keseimbangan mereka. Saat sedang menggunakan alat dan setelah menggunakan alat, ditanyakan nilai takut jatuhnya untuk mengetahui perkembangan takut jatuh usila yang ditanyakan pada minggu pertama, ketiga dan kelima.

Prosedur pelaksanaan Latihan Keseimbangan Dinamik adalah seperti yang dilakukan oleh Bellew et al. (2005) dengan sedikit modifikasi yakni pada awal-awal latihan (minggu-minggu pertama) ditambahkan spotting (pengawasan ketat), dipergunakan skala RPE untuk mengontrol toleransi latihan. Diperhatikan agar selama

Tabel 1. Prosedur Intervensi

Pemanasan	
Durasi	Aktivitas
1 menit	Plantar-/dorsifleksi <i>ankle</i> kanan ½ menit (unilateral) kemudian ganti sebelah kiri ½ menit orientasi anteroposterior
1 menit	Pronasi/supinasi <i>ankle</i> kanan ½ menit (unilateral) kemudian ganti sebelah kiri ½ menit orientasi anteroposterior
1 menit	Plantar-/dorsifleksi <i>ankle</i> kanan ½ menit (unilateral) kemudian ganti sebelah kiri ½ menit orientasi mediolateral
1 menit	Pronasi/supinasi <i>ankle</i> kanan ½ menit (unilateral) kemudian ganti sebelah kiri ½ menit orientasi mediolateral
1 menit	Plantar-/dorsifleksi <i>ankle</i> kanan bilateral orientasi anteroposterior
1 set x 10 repetisi (± 1 menit)	Squat I partial (± 45°) bilateral orientasi anteroposterior
30 detik	Istirahat
1 menit	Pronasi/supinasi <i>ankle</i> kanan bilateral (dengan dua kaki) orientasi anteroposterior
1 set x 10 repetisi (± 1 menit)	Squat II partial bilateral orientasi anteroposterior
30 detik	Istirahat
1 menit	Plantar-/dorsifleksi <i>ankle</i> kanan bilateral orientasi mediolateral
1 set x 10 repetisi (± 1 menit)	Squat III partial bilateral orientasi mediolateral
30 detik	Istirahat
1 menit	Pronasi/supinasi <i>ankle</i> kanan bilateral orientasi mediolateral
1 set x 10 repetisi (± 1 menit)	Squat IV partial bilateral orientasi mediolateral
30 detik	Istirahat
1 menit	Jalan ditempat
Total	15 menit

latihan berlangsung RPE klien tidak melebihi 12 dengan tetap memperhatikan tanda-tanda seperti kelelahan yang sangat, kehilangan keseimbangan yang berarti, pusing tiba-tiba, rasa mau muntah. Pencapaian RPE bisa ditingkatkan dimulai pada minggu keempat dan tidak melebihi 14. Pengawasan ketat ini dilakukan pada awal pemberian intervensi, apabila subjek sudah merasa nyaman. Kegiatan LKDi ini dilakukan berhadapan dengan dinding karena apabila mereka takut jatuh dan merasa kehilangan keseimbangan, mereka dapat memegang dinding tersebut, tetapi dianjurkan untuk menghentikan topangan tangan ketika mereka merasa nyaman. Pada saat squat di atas *semi-compressible foam roller modified*, peneliti memperhatikan dan mencatat berapa banyak subjek menggunakan *hand support* selama 10 repetisi dalam 4 set. Seluruh subjek diwajibkan melepaskan sepatunya selama sesi latihan.

Pengolahan dan Analisis data

Peneliti mengecek kembali yang ada dalam lembar kuesioner dan observasi dengan melihat kebenaran isi identitas responden dan informasi lainnya yang dibutuhkan dalam penelitian ini, kemudian memindahkannya ke perangkat piranti lunak komputer *Census and Survey Processing System* versi 4.002 (CSPro 4) atau kuesioner elektronik agar database tidak tercecer dan apabila menggunakan penghitungan maka datanya dapat teruji kebenarannya dibandingkan dengan manual.

Pada teknik analisis data menggunakan analisis univariat dimana menjelaskan karakteristik subjek menurut JFD, usia, tinggi badan, TAF, kecemasan terhadap jatuh dan penggunaan *hand support*. Untuk data yang bersifat numerik kontinu maka dijelaskan dengan nilai rata-rata, standar

deviasi, nilai maksimum, minimum dan 90 % Confidence Interval yaitu variabel JFD, usia, tinggi badan, dan penggunaan *hand support*. Sedangkan data yang bersifat ordinal dan nominal dijelaskan dengan nilai persen (%) atau distribusi frekuensi yaitu variabel kecemasan terhadap jatuh dan TAF. Pada analisis bivariat dimana untuk mengetahui kaitan antara JFD dan faktor-faktor yang mempengaruhi (usia, tinggi badan, dan penggunaan *hand support*). Variabel-variabel tersebut kemudian dikategorikan menjadi 2 kategori dengan satu nilai *cut off point* berdasarkan nilai rata-ratanya. Selanjutnya, dilakukan crosstabulasi antara JFD dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dari hasil crosstabulasi dilakukan analisis untuk melihat apakah ada pola kecenderungan keterkaitan JFD dengan faktor-faktor yang mempengaruhinya dalam bentuk proporsi ataupun nilai rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Univariat JFD dan faktor-faktor yang mempengaruhi

Secara univariat dari tabel 2 menunjukkan bahwa JFD pasca-LKDi lebih baik atau mengalami peningkatan dibandingkan dengan JFD pra-LKDi.

Dari hasil penggunaan *hand support* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan tingkat kepercayaan diri dan adaptasi pada wanita usila sehingga minggu-minggu latihan berikutnya takut jatuh menurun dan penggunaan *hand support* berkurang.

TAF usila dengan melihat nilai General Practice Physical Activity Questionnaire (GPPAQ) di klub usila ini. Hasil yang dapat disimpulkan bahwa pada klub usila ini, walaupun tiga kali dalam seminggu rutin berolahraga tetapi dalam keseharian

Tabel 2. Univariat JFD dan faktor-faktor yang mempengaruhi (Usia, tinggi badan, dan penggunaan *hand support*) pada Wanita Usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok Tahun 2009 (N=17) CI= 90%

JFD dan Faktor Risiko	Min	Maks	Rata-rata	SD	Batas Bawah	Batas Atas
JFD Pra-LKDin	11,00	31,00	20,24	5,01	11,00	29,03
JFD Pasca-LKDin	12,00	36,00	24,65	6,36	12,00	27,34
Usia	55	67	61,74	6,98	55	67
Tinggi Badan	148	160	150,00	5,24	148	157,8
Penggunaan <i>Hand support</i>						
Minggu I hari ke-1	11	29	25,88	7,42	22,74	29,03
Minggu I hari ke-2	12	36	24,65	6,36	21,95	27,34
Minggu II hari ke-3	13	35	23,94	6,85	21,04	26,84
Minggu II hari ke-4	8	32	22,35	5,95	19,83	24,87
Minggu III hari ke-5	13	29	21,29	6,13	18,70	23,89
Minggu III hari ke-6	10	31	20,41	6,90	17,49	23,33
Minggu IV hari ke-7	3	27	15,71	7,30	12,62	18,79
Minggu IV hari ke-8	6	26	15,94	6,61	13,14	18,74
Minggu V hari ke-9	3	31	13,53	7,22	10,47	16,59
Minggu V hari ke-10	2	31	12,00	6,80	9,12	14,88
Tingkat Aktivitas Fisik (TAF)						
Tidak Aktif						5
Tidak Aktif Sedang						6
Aktif Sedang						2
Aktif						4
						N
						%

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Subjek berdasarkan TAF pada Wanita Usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok Tahun 2009 (N=17)

tetapi pada kelompok tinggi badan d"150 cm nilai JFD pra-pasca lebih panjang dibandingkan kelompok tinggi badan >150 cm. Secara proporsi (tabel 4) jumlah lansia yang tinggi badannya d" 150 cm, pada pra-LKDin nilai JFD >20 cm sebanyak 5 orang (50%) dibandingkan dengan

kelompok tinggi badan > 150 cm sebanyak 2 orang (28,6%) dan pasca-LKDin JFD > 25 cm pada kelompok tinggi badan d" 150 cm naik sebesar 60 % atau 6 orang.

Tabel 4. Gambaran JFD dan faktor –faktor yang mempengaruhi (Usia, tinggi badan, dan penggunaan *hand support*) pra-pasca LKDin pada Wanita Usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok Tahun 2009

Dari proporsi awal atau pra LKDin pada kelompok tidak aktif JFD d" 20 cm sebanyak 8 orang (72,7%) sedangkan pada

Tabel 4. Distribusi faktor -faktor yang mempengaruhi (Usia, tinggi badan, TAF, kecemasan terhadap jatuh dan penggunaan *hand support*) terhadap JFD pada Wanita Usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok Tahun 2009

		JFD Pra LKDIN		JFD Pasca LKDin		Total
		JFD ≤ 20 cm	JFD >20 cm	JFD ≤ 25 cm	JFD >25 cm	
Kelompok umur	≤ 61 tahun	5 (62,5%)	3 (37,5%)	3(37,5%)	5(62,5%)	8 (100%)
	> 61 tahun	5 (55,6%)	4 (44,4%)	4(44,4%)	5(55,6%)	9 (100%)
Tinggi Badan	≤ 150 cm	5 (50%)	5 (50%)	4 (40%)	6 (60%)	10 (100%)
	>150 cm	5 (71,4%)	2 (28,6%)	3(42,9%)	4(57,1%)	7 (100 %)
Tingkat Aktifitas fisik	Tidak aktif	8 (72,7%)	3 (27,3%)	4(36,4%)	7(63,6%)	11 (100%)
	Aktif	2 (33,3%)	4 (66,7%)	3(50%)	3 (50%)	6 (100%)
<u>Kecemasan Terhadap Jatuh</u>						
Sebelum melihat alat	Tidak cemas	5(62,5%)	3(37,5%)	3(37,5%)	5(62,5%)	8 (100%)
	Cemas	5 (55,6%)	4(44,4%)	4(44,4%)	5(55,6%)	9(100%)
Setelah melihat alat	Tidak cemas	10 (66,7%)	5(33,3%)	6(40%)	9(60%)	15(100%)
	Cemas	0(0%)	2 (100%)	1 (50%)	1(50%)	2(100%)
Sedang menggunakan alat minggu I	Tidak cemas	6 (54,5%)	5 (45,5%)	5(45,5%)	6(54,5%)	11(100%)
	Cemas	4(66,7%)	2(33,3%)	2(33,3%)	4(66,7%)	6(100%)
Sedang menggunakan alat minggu 3	Tidak cemas	9(60%)	6(40%)	6 (40%)	9(60%)	15(100%)
	Cemas	1(50%)	1(50%)	1(50%)	1(50%)	2 (100%)
Sedang menggunakan alat minggu 5	Tidak cemas	9(60%)	6 (40%)	6 (40%)	9 (60%)	15 (100%)
	Cemas	1 (50%)	1(50%)	1(50%)	1(50%)	2 (100%)
Setelah menggunakan alat minggu I	Tidak cemas	10 (58,8%)	7 (41,2%)	7(41,2%)	10(58,%)	17(100%)
Setelah menggunakan alat minggu 3	Tidak cemas	10(58,8%)	7 (41,2%)	7(41,2%)	10(58 %)	17(100 %)
Setelah menggunakan alat minggu 5	Tidak cemas	10 (58,8%)	7 (41,2%)	7(41,2%)	10(58%)	17(100%)
<u>Penggunaan Hand support</u>						
Minggu I	> 26 kali	10 (58,8%)	7(41,2%)	7(41,2%)	10(58,%)	17 (100%)
Minggu II	≤ 26 kali	1(100%)	0(0%)	0(0%)	1(100%)	1(100%)
Minggu III	> 26 kali	9(56,3%)	7(43,8%)	7(43,8%)	9(56,3%)	16 (100%)
	> 26 kali	10(58,8%)	7 (41,2%)	7(41,2%)	10(58,%)	17(100%)
Minggu IV	≤ 26 kali	4 (66,7%)	2 (33,3%)	3(50%)	3(50%)	6 (100%)
	> 26 kali	6(54,5%)	5(45,5%)	4(36,4%)	7(63,6%)	11(100%)
Minggu V	≤ 26 kali	5 (55,6%)	4 (44,4%)	4(44,4%)	5(55,6%)	9 (100%)
	> 26 kali	5 (62,5%)	3(37,5%)	3(37,5%)	5(62,5%)	8 (100%)
Total		10 (58,8%)	7(41,2%)	7(41,2%)	10(58,8%)	17(100%)

Tabel 5. Perbedaan skor rata-rata JFD pra-LKDin dan JFD pasca-LKDin pada Wanita Usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok Tahun 2009 alpha=0,1

	N	Rata-rata	Std. Deviasi	Rata-rata perbedaan	90 % CI dari perbedaan		p. (2-ekor)	Ket
					Batas bawah	Batas atas		
JFD Pra-LKDin	17	20,24	6,93	-4,98	-7,92	- 2,05	0,009	< 0,05 S
JFD Pasca-LKDin	17	25,21						

kelompok yang aktif kebanyakan JFD > 20 cm yaitu 4 orang (66,7%) dan pada kelompok tidak aktif pasca LKDin, JFD > 25 cm, lebih banyak dibandingkan dengan kelompok yang aktif yaitu sebanyak 7 orang (63,6%), ini menunjukkan dengan LKDin selama 5 minggu baik kelompok yang tidak aktif maupun kelompok yang aktif sama-sama mengalami peningkatan indikator keseimbangan dengan JFD, tetapi lebih kelihatan pengaruhnya pada kelompok tidak aktif.

Pada faktor risiko kecemasan terhadap jatuh, saat sebelum melihat alat, setelah melihat alat dan sedang menggunakan alat pada minggu pertama dan minggu ketiga pada kelompok cemas nilai rata-rata JFD pra-pasca nya lebih tinggi dibandingkan kelompok tidak cemas (tabel 3) dan pada saat sedang menggunakan alat minggu kelima, kelompok yang tidak cemas memiliki nilai rata-rata JFD yang tinggi dibandingkan kelompok cemas, dan setelah menggunakan alat pada minggu pertama, ketiga dan kelima. Secara proporsi dari tabel 4 menunjukkan bahwa setelah 5 minggu, proporsi usila yang tidak cemas nilai JFD pra LKDin d" 20 cm sebanyak 10 orang (58,8 %), relatif tetap pada pasca LKDin yaitu 58,8%, tetapi dengan nilai JFD >25 cm. Ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan kecemasan dan semakin tidak cemas maka semakin panjang nilai JFD usila. Hal ini juga mempengaruhi penggunaan *hand support*, dengan penurunan kecemasan terhadap jatuh maka terjadi penurunan penggunaan *hand support* saat latihan di atas alat *semi compressible foam roller* yaitu dari penggunaan *hand support* >26 kali menjadi d" 26 kali pada minggu kelima (tabel 3 dan 4).

Pada tabel 5 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan pada JFD pasca-LKDin dibanding rata-rata JFD

pra-LKDin pada 17 usila Wreda Rineksa.

Perbedaan hasil rata-rata JFD pra-pasca LKDin

Pada hasil JFD Pasca-LKDin menunjukkan perbedaan pada studi Bellew sebelumnya dimana studi Bellew menemukan tidak ada peningkatan yang bermakna pada JFD sedangkan dalam penelitian ini terdapat perbedaan secara bermakna JFD pra-pasca LKDin ($p < 0,05$). Pada saat pengukuran keseimbangan dengan tes JFD, di mana peneliti memberi instruksi "jangan atau tidak boleh jinjit" atau menggunakan restriksi strategi *ankle*, didukung dengan studi Liao (2007) yang menemukan bahwa jarak jangkauan ke depan lebih rendah saat memakai strategi *ankle* dibandingkan dengan strategi lainnya. Dalam penelitian ini, LKDin diatas alat *semi-compressible foam roller modified* yang menggunakan strategi *ankle* ini maka dapat meningkatkan JFD dengan restriksi strategi *ankle*. Hal ini mungkin karena LKDin atau gerakan di atas alat ini merangsang reseptor proprioseptif yang terdapat di tendon, otot dan sendi kaki akan mempengaruhi kontrol postural dimana sistem-sistem sensori seperti yang dikatakan Hay., et al (1998) dan Pykko., et al (1988) bahwa pada sistem proprioseptif reseptor di kutaneus dan jaringan subkutan terutama reseptor tekan di telapak kaki yang menerima informasi yang bersifat eksteroseptif sehingga pada otot-otot *ankle* menjadi kuat dan terjadi fleksibilitas apalagi dilakukan secara teratur dalam 2 kali seminggu selama 5 minggu sehingga mengontrol keseimbangan. Disamping merangsang proprioseptif, pada protokol LKDin yang dalam pelaksanaan squat nya, peneliti memberi instruksi yaitu "kepala harus netral atau memandang ke depan", hal ini mengikutsertakan faktor yang sangat signifikan dalam merealisasikan

gerakan adalah posisi kepala dan karena alasan ini, sehingga posisi kepala yang mempengaruhi informasi yang diterima dari sistem visual dan vestibular terlatih dan terangsang, dan dalam hal ini sistem vestibular yang dominan bekerja adalah utrikulus dan sakulus.

Kaitan JFD dengan faktor-faktor yang mempengaruhi

Secara kualitatif dari pengelompokan umur, ditemukan perbedaan usia yang mengikuti LKDin yaitu pada studi Bellew, et al (2005) memakai rata-rata usia $75,6 \pm 6,4$ tahun dan pada penelitian ini rata-rata usianya lebih muda yaitu $61,24 \pm 4,98$ (terlampir) didukung dengan desain studi *cross-sectional* yang melihat gambaran indikator keseimbangan pada kelompok wanita usia 20-35 tahun, 35-55 tahun, dan 55-74 tahun. Ini mendukung studi sebelumnya dengan studi Duncan, et al (1990) yang menyatakan bahwa seiring dengan bertambahnya usia, maka jarak jangkauan pun menurun. Hal ini mungkin karena seiring bertambahnya usia, terjadi proses penuaan yang mengakibatkan penurunan sistem-sistem yang bekerja di tubuh sehingga berkurangnya kekuatan otot, kelenturan dan fleksibilitas. Perbandingan dari kelompok usia ini menunjukkan bahwa nilai JFD berbeda pada setiap kelompok umur. Bila dilakukan intervensi pun, seperti pada penelitian ini, menunjukkan bahwa kelompok usia muda

mengalami peningkatan dibandingkan dengan usia tua.

Bila dilihat dari hasil tinggi badan, menunjukkan bahwa semakin tinggi badan seseorang belum tentu jangkauannya semakin panjang, dapat dilihat dari JFD pasca-LKDin lebih panjang pada kelompok yang memiliki tinggi badannya lebih tinggi. Ini bertolak belakang dengan pernyataan Duncan et al (1990) yang mengatakan bahwa pria memiliki jangkauan atau tambahan jangkauan lebih panjang dibandingkan wanita, hal ini dikarenakan tinggi badan wanita lebih pendek dibanding pria. Walaupun menjadi keterbatasan dalam penelitian ini karena tidak mengikutsertakan usila pria. Dari hasil ini, peneliti berasumsi bahwa ini mungkin berkaitan dengan fleksibilitas yang dimiliki oleh setiap orang berbeda, mungkin pada kelompok yang termasuk tinggi badannya pendek pada usila dalam penelitian ini memiliki fleksibilitas yang baik. Pada studi-studi sebelumnya yang menyatakan bahwa dengan aktivitas fisik yang salah satunya dengan latihan keseimbangan dinamik akan mempertahankan keseimbangan, hal ini mendukung pedoman IFPA yang mengatakan bahwa latihan yang lazim dan cocok digunakan untuk usila adalah latihan keseimbangan dengan menggunakan latihan penguatan yang salah satunya adalah squat dan menurut ACSM (1995) bahwa latihan dengan intensitas sangat rendah dan durasi pendek memiliki

Tabel 6. Jangkauan Fungsional ke Depan tanpa LKDin pada wanita usia 20-35 tahun di STIKes Binawan dan 35-55 tahun di Klub Jantung Rumah Pintar Depok (N=17)

	Min.	Maks.	Rata-rata	SD	90 % CI dari rata-rata	
					Batas bawah	Batas atas
JFD usia 20-35 tahun	26	42	33,30	4,520	31,39	35,22
JFD usia 35-55 tahun	24,67	40,67	31,35	4,91	29,28	33,43

dampak yang positif bila dilakukan rutin dan teratur pada usila sehingga mempunyai relevansi fisiologi pada pemeliharaan kapasitas daya tahan maupun fleksibilitas. Ini terbukti dari hasil JFD yang membuktikan bahwa dengan LKDin pada TAF yang aktif maupun tidak aktif sama-sama mengalami peningkatan indikator keseimbangan dan pada penelitian ini menunjukkan lebih besar peningkatannya pada usila yang TAF nya tidak aktif.

LKDin di atas alat *semi-compressible foam roller modified* ini juga dapat menurunkan resiko jatuh dan kecemasan terhadap jatuh pada usila yang dapat dilihat pada hasil penggunaan *hand support*. Peneliti mengambil kesimpulan ini sesuai teori dari studi Duncan dan Weiner sebelumnya yang menyatakan usila yang beresiko besar jatuh adalah usila yang tidak mampu menjangkau lebih dari 15 cm, pada studi ini menggunakan angka yang lebih tinggi berdasarkan nilai rata-rata yang didapat pada wanita usila Wreda Rineksa, dan terjadi penurunan kecemasan terhadap jatuh dan penggunaan *hand support* setelah 5 minggu. Dari hasil juga menunjukkan bahwa semakin tidak cemas usila tersebut maka semakin panjang nilai JFD usila yang dapat dia jangkau. Hal ini diasumsikan bahwa terjadi *self-confidence* dan adaptasi dari fungsi kognitif yaitu persepsi terhadap suatu *task* dan lingkungan setelah beberapa kali menggunakan alat *semi-compressible foam roller modified* ini.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian pada wanita usila di Wreda Rineksa Kelurahan Kelapa Dua Cimanggis Depok tahun 2009, dapat disimpulkan bahwa:

1. LKDin 2 kali per minggu selama 5 minggu di atas alat *semi-compressible foam roller modified* berhasil meningkatkan JFD secara bermakna.
2. Kaitan antara JFD dan faktor-faktor risiko seperti usia, tinggi badan, TAF, kecemasan terhadap jatuh, penggunaan *hand support* menunjukkan bahwa :
 - a. Seiring dengan bertambahnya usia, maka jarak jangkauan pun menurun.
 - b. Semakin tinggi badan seseorang belum tentu jangkauannya semakin panjang.
 - c. Usila yang TAF nya tidak aktif dengan LKDin teratur selama 5 minggu akan meningkatkan tambahan jangkauan.
 - d. LKDin selama 5 minggu dapat menurunkan kecemasan terhadap jatuh sehingga meningkatkan tambahan jangkauan dan penggunaan *hand support* menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, J. T. (2008). *The Book On Personal Training* (Gold Ed.). United States: International Fitness Professionals Association (IFPA).
- Bellew, J. W., Fenter, P. C., Chelette, B., Moore, R., & Loreno, D. (2005). Effects Of A Short-Term Dynamic Balance Training Program In Healthy Older Women. *J Geriatr Phys Ther*, 28(1), 4-8, 27.
- Clary, S., Barnes, C., Bemben, D., Knehans, A., & Bemben, M. (2006). Step Aerobics, And Walking On Balance In Women Aged 50-75 Years. *Journal Of Sports Science And Medicine*, 5, 390-399.
- Diafas, V., Chrysikopoulos, K., Diamanti, V., Bachev, V., Kaloupsis, S., Polykratis, M., Et Al. (2007). Rating Of Perceived Exertion In Kayaking Ergometry. *Kinesiology*, 39(1), 21-27.
- Duncan, P., Studenski, S., Chandler, J., & Prescott, B. (1992). Functional Reach: Predictive Validity In A Sample Of Elderly Male Veterans. *Journal Of Gerontology*, 47, M93-98.
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., Chandler, J., & Studenski, S. (1990). Functional Reach: A New Clinical Measure Of Balance. *J Gerontol*, 45(6), M192-197.
- Hadjistavropoulos, T., Martin, R. R., Sharpe, D., Lints, A. C., McCreary, D. R., & Asmundson, G. J. (2007). A Longitudinal Investigation Of Fear Of Falling, Fear Of Pain, And Activity Avoidance In Community-Dwelling Older Adults. *J Aging Health*, 19(6), 965-984.
- Herawati, I., & Wahyuni, W. (2004). Perbedaan Pengaruh Senam Otak Dan Senam Lansia Terhadap Keseimbangan Pada Orang Lanjut Usia. *Infokes*, 8(1), 38-43.
- Liao, C., & Lin, S. (2007). Effects Of Different Movement Strategies On Forward Reach Distance. *Gait & Posture*. National Cheng Kung, Tainan.
- Liao, C. F., & Lin, S. I. (2008). Effects Of Different Movement Strategies On Forward Reach Distance. *Gait Posture*, 28(1), 16-23.
- Nichols, D. S. (1997). Balance Retraining After Stroke Using Force Platform Biofeedback. *Phys Ther*, 77(5), 553-558.
- Pykko, L., Aalto, H., Hytonen, M., Starck, J., Jantti, P., & Ramsay, H. (1988). Effect Of Age On Postural Control *Posture And Gait: Development, Adaptation And Modulation* (Pp. 95-104). Marseille: Proceedings 9th International Symposium On Postural And Gait Research.
- Skelton, D. A., & Dinan, S. M. (1999). Exercise For Falls Management: Rationale For An Exercise Programme Aimed At Reducing Postural Instability. *Physiotherapy Theory And Practice* 15(2), 105-120.
- Suoth, R., Pakpahan, Y. A., Cipta, N. C., Kartika, H., Habibie, I. B., & Yanti, R. P. (2009). *Sketsa Hinyrr Ankle Arc, Google Sketchup 7* (© Google Inc. 2008). Jakarta: Hinyrr Group.
- Weiner, D., Duncan, P., Chandler, J., & Studenski, S. (1992). Functional Reach: A Marker Of Physical Frailty. *Journal Of The American Geriatrics Society*, 40(3), 203.

Weiner, D. K., Bongiorni, D. R., Studenski, S. A., Duncan, P. W., & Kochersberger, G. G. (1993). Does Functional Reach Improve With Rehabilitation? *Arch Phys Med Rehabil*, 74(8), 796-800.