



EDUKASI LATIHAN KESEIMBANGAN PADA LANSIA: SKRINING KESEIMBANGAN MELALUI PEMERIKSAAN Q-ANGLE DAN TIME UP GO TEST PADA LANSIA

Binuko Amarseto*, Lilik Ariyanti, Diyono,

Program Studi D-IV Fisioterapi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo – Baki, Bangorowo, Kwarasan, Kec. Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552, Indonesia

[*binukoamarseto88@gmail.com](mailto:binukoamarseto88@gmail.com)

ABSTRAK

Lansia merupakan kelompok usia yang rentan mengalami gangguan keseimbangan, yang dapat meningkatkan risiko jatuh dan menurunkan kualitas hidup. Deteksi dini terhadap potensi gangguan keseimbangan sangat penting sebagai langkah preventif. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan edukasi mengenai pentingnya keseimbangan pada lansia serta mengevaluasi kondisi keseimbangan melalui skrining TUG Test dan nilai Q-angle untuk melihat Keselarasan sendi lutut dan anggota gerak bawah, Risiko maltracking patela (pergeseran lutut ke arah luar), Stabilitas lutut dan distribusi beban saat berjalan atau berdiri, Keterkaitan dengan risiko cedera atau gangguan postural, termasuk gangguan keseimbangan pada lansia. Hasil uji statistic menunjukkan terdapat hubungan antara Q-angle dengan keseimbangan dinamis pada lansia dengan sig. $0.004 < 0.05$ dengan uji korelasi Kendall's Tau-b. Setelah melihat korelasi dari kedua variabel tersebut, tim pengabdian memberikan latihan chair squad dengan tujuan meningkatkan kekuatan otot paha depan (quadriceps), bokong (gluteus), dan punggung bawah dengan durasi 2–3 detik, lalu berdiri kembali, repetisi: 10–15 kali, 2–3 set, monitoring dan evaluasi dilakukan kepada subjek saat mempraktikkan gerakan. Peserta dalam kegiatan ini berjumlah 56 lansia. Diharapkan pengabdian ini dapat berkontribusi pada peningkatan pengetahuan bagaimana menjaga keseimbangan tubuh pada lansia dan membantu posyandu daerah agar memberikan edukasi yang sesuai dengan faktor struktur tulang yang dimiliki oleh lansia berdasarkan q-angle. Hasil kegiatan didapatkan pengetahuan tentang cara menjaga keseimbangan dengan chari squad oleh lansia dan petugas poyandu mengalami peningkatan. Simpulan dari pengabdian ini, bahwa q-angle memiliki hubungan dengan keseimbangan dan chair squad dapat dijadikan opsi latihan yang mudah dan aman untuk lansia menjaga keseimbangan.

Kata kunci: chair squad; keseimbangan; lansia; TUGT; Q-angle

BALANCE TRAINING EDUCATION IN THE ELDERLY: BALANCE SCREENING THROUGH Q-ANGLE EXAMINATION AND TIME UP GO TEST IN THE ELDERLY

ABSTRACT

Elderly people are an age group that is vulnerable to balance disorders, which can increase the risk of falls and reduce quality of life. Early detection of potential balance disorders is very important as a preventive measure. This study aims to provide education on the importance of balance in the elderly and to broadcast balance conditions through TUG Test screening and Q-angle values to see the alignment of the knee joints and lower limbs, the risk of patellar maltracking (outward knee shift), knee stability and load distribution when walking or standing, association with the risk of injury or postural disorders, including balance disorders in the elderly. The results of statistical tests show a relationship between Q-angle and dynamic balance in the elderly with sig. $0.004 < 0.05$ with Kendall's Tau-b correlation test. After seeing the correlation of the two variables, the community service team provided team leader training with the aim of increasing the strength of the quadriceps (front thighs), buttocks (gluteus), and lower back muscles with a duration of 2-3 seconds, then standing back, repetitions: 10-15 times, 2-3 sets, monitoring

and evaluation were carried out on the subjects while practicing the movements. Participants in this activity amounted to 56 elderly people. This service can contribute to increasing knowledge on how to maintain body balance in the elderly and help regional posyandu to provide education that is in accordance with the bone structure factors owned by the elderly based on q-angle. The results of the activities obtained knowledge on how to maintain balance with the charity troops by the elderly and poyandu officers has increased. The conclusion of this service is that q-angle has a relationship with balance and the squad leader can be used as an easy and safe exercise option for the elderly to maintain balance.

Keywords: balance; chair squad; elderly; TUGT; Q-angle

PENDAHULUAN

Proses penuaan yang dikaitkan dengan terjadinya penurunan fungsi fisiologis pada lansia merupakan indikator awal munculnya gejala penyakit terkait usia. Pertambahan usia merupakan sebuah siklus kehidupan yang seorang individu tidak akan terlepas dari setiap manusia (Elmaghfuroh, 2024). Perubahan fisiologis yang sering dijumpai pada lansia yaitu pada sistem muskuloskeletal, seperti adanya keterbatasan sendi, perubahan postur, penurunan kekuatan otot dan ketahanan otot serta penurunan fleksibilitas. Adanya perubahan berupa faktor seperti kolagen, nutrisi, aktivitas maupun faktor lainnya ketika peristiwa penuaan mengakibatkan terjadinya perubahan fleksibilitas. Penurunan fleksibilitas mampu mengakibatkan terjadinya penurunan kemampuan tubuh dalam mempertahankan keseimbangan. Keseimbangan merupakan kombinasi koordinasi dari postur, kekuatan, dan ketahanan otot serta sendi yang membentuk sebuah keseimbangan. Adanya perubahan pada fungsi koordinasi tersebut menyebabkan beberapa perubahan sistem muskuloskeletal yang menyebabkan terjadinya gangguan fleksibilitas yang menyebabkan lansia berisiko tinggi jatuh (Rosanti et al., 2022). Keseimbangan terbagi atas dua kelompok, yaitu keseimbangan statis dan keseimbangan dinamis. Keseimbangan statis adalah kemampuan yang diperlukan seseorang untuk mempertahankan tubuh dalam posisi diam. Sedangkan keseimbangan dinamis adalah kemampuan tubuh untuk menjaga keseimbangan saat melakukan gerakan atau aktivitas (Irfan, 2016).

Prevalensi risiko jatuh yaitu penduduk di atas usia 55 tahun mencapai 49,4% dan pada umur di atas 65 tahun ke atas 67,1%. Insidensi jatuh pada setiap tahunnya yaitu lanjut usia yang tinggal di komunitas meningkat dari 25% pada umur 70 tahun menjadi 35% setelah berusia >75 tahun. Kejadian jatuh terjadi sekitar 30% lanjut usia yang berumur 65 tahun ke atas yang tinggal di komunitas, sebagian dari angka tersebut yang mengalami jatuh berulang (Elmaghfuroh, 2024). Desa Manjung, Kecamatan Sawit, Kabupaten Boyolali RT 10, RW 03, merupakan salah satu daerah di Jawa Tengah dengan mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani. Pada lansia, perubahan struktur otot dan tulang bisa memengaruhi Q-angle. Jika sudut ini abnormal, maka postur tubuh dan gaya berjalan terganggu, sehingga meningkatkan risiko jatuh.

Dengan mempertimbangkan latar belakang tingginya prevalensi risiko jatuh pada lansia berusia di atas 55 tahun di Desa Manjung, penelitian ini berguna menjawab rumusan masalah utama. Yaitu apakah terdapat hubungan antara Q-angle dan TUGT. Menurut keseimbangan pada lanjut usia (lansia) juga disebabkan karena adanya peningkatan sudut Q-angle karena peningkatan dari sudut Q-angle yang akan mengganggu gerakan pada lutut (Andika et al., 2021). Peningkatan sudut Q-angle lebih dari 15° pada laki-laki dan lebih dari 20° pada wanita dianggap sebagai indikasi abnormalitas alignment yang dapat menimbulkan abnormalitas fungsi lutut (Prakash, 2017). Q-angle adalah sudut yang terletak antara garis yang menggambarkan tarikan aksial tendon otot quadriceps femoris dan garis yang membagi dua ligamen patella (Adhitya, 2017). Lalu pemeriksaan TUGT *Time Up Go Test* merupakan tes keseimbangan yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan lansia dalam bergerak dan memprediksi risiko jatuh

pada lansia (Juriansari Naufal & Widodo. 2020) (Nurmalasari et al., 2019).

Dengan nantinya akan ditemukan hubungan, maka pemberian intervensi yang tepat karena sesuai dengan kondisi dari target pengabdian yaitu lansia yang memiliki kerentanan dalam aktivitas latihan yang berat, maka disarankan untuk melakukan latihan dengan teknik dan dosis yang aman. Karena itu, pemeriksaan Q-angle menjadi salah satu metode skrining penting dalam penilaian keseimbangan lansia. Namun, belum ada penelitian yang melakukan pemeriksaan keseimbangan melalui *Q-angle test* dan *time up go test* pada lansia dan faktor risiko jatuh akibat keseimbangan yang buruk pada populasi lansia di daerah ini secara spesifik (Fratti, 2017). Mengingat resiko jatuh pada lansia menjadi aspek yang sangat penting untuk diperhatikan. Tujuan dari pengabdian masyarakat ini adalah untuk memberikan edukasi terkait dengan pemberian latihan keseimbangan: dan melakukan skrining keseimbangan melalui pemeriksaan Q-angle dan time up go test.

METODE

Metode pelaksanaan pengabdian masyarakat ini berupa skrining keseimbangan Q-angle dan Time Up Go Test pada lansia di desa Manjung Boyolali Jawa Tengah. Kegiatan ini berlangsung pada hari Senin, 17 Maret 2025. Para responden yang hadir diminta untuk mengisi daftar hadir di lembar absensi yang sudah di sediakan. Kemudian melakukan pengambilan data terkait dengan informasi subjek baik, umur, jenis kelamin, dan kemudian dilanjutkan terkait dengan pengukuran sudut Q-angle juga Time Up Go Test.

Persiapan:

Tim Pengabdian masyarakat menyiapkan menyiapkan goniometer untuk mengukur Q-angle pada lutut peserta dan stop wach untuk menghitung hasil TUGT.

1. Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di beberapa lokasi komunitas lansia, dengan kegiatan inti meliputi:

- a. Sesi Edukasi Interaktif: Narasumber menjelaskan konsep Q-angle, faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan, serta kaitannya dengan aktivitas sehari-hari. Materi disampaikan dengan menggunakan slide presentasi, diagram, dan video singkat.
- b. Sesi Praktik dan Demonstrasi: Dilakukan demonstrasi langsung mengenai latihan-latihan keseimbangan yang dapat membantu memperbaiki postur tubuh dan memperkecil potensi perubahan sudut Q-angle. Peserta juga diajak untuk berpartisipasi secara aktif.
- c. Diskusi dan Tanya Jawab: Sesi interaktif yang memungkinkan peserta mengungkapkan pengalaman pribadi serta mendapatkan klarifikasi mengenai materi yang disampaikan.

Kegiatan dimulai dengan melakukan absensi, kemudian dilanjutkan dengan pemaparan edukasi interaktif terkait dengan konsep keseimbangan dan Q-angle, lalu pengukuran Q-angle dan pemeriksaan TUGT langkah langkah nya seperti berikut:

a. Pengukuran Q-angle

- 1) Minta lansia berdiri tegak dengan kedua kaki selebar bahu.
- 2) Tentukan 3 titik anatomi penting: Spina Iliaca Anterior Superior (SIAS), Tengah Patella, Tuberositas Tibia
- 3) Salah satu lengan goniometer diarahkan ke SIAS, lengan lainnya ke tuberositas tibia.
- 4) Batas maximal laki laki 15° dan perempuan 20° setelah itu catat hasil pengukuran

b. Pengukuran TUGT

- 1) Siap kan kursi dan tanda sejauh 3 meter sejajar lurus dari kursi

- 2) Minta peserta untuk duduk dan berjalan melewati tanda yang tadi disiapkan dan balik lagi ke kursi untuk duduk kembali lalu hitung berapa detik lama waktunya menggunakan stop watch.
- 3) Waktu kurang dari 20 detik mobilitas baik, lebih dari 21 -30 detik mobilitas kurang, 31-40 detik mobilitas sangat kurang

2. Evaluasi

Setelah dilakukan skrining pemeriksaan keseimbangan melalui pemeriksaan Q-angle dan TUGT pada lansia, keberhasilan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat beberapa aspek, berikut ini:

- a. Target jumlah peserta pada lansia yang hadir dapat dikatakan kurang terpenuhi dari jumlah 80 orang lansia yang hadir hanya 56 saja
- b. Ketercapaian pemeriksaan Q-angle dan TUGT
- c. Rencana Tindak Lanjut
 - 1) Evaluasi Hasil Skrining
 - a) Menganalisis hasil pemeriksaan Q-angle dan TUGT
 - b) Mengidentifikasi apakah ada hubungan drajat Q-angle terhadap Hasil TUGT
 - 2) Untuk mengukur peningkatan pemahaman, dilakukan evaluasi berupa:
 - a) Pre-Test: Dilaksanakan sebelum sesi edukasi untuk mengukur tingkat pengetahuan awal peserta mengenai keseimbangan dan Q-angle.
 - b) Post-Test: Dilakukan setelah sesi edukasi dan praktik untuk mengukur peningkatan pemahaman serta efektivitas penyampaian materi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1.

Karakteristik Peserta Kegiatan Berdasarkan Usia, Jenis Kelamin, Keseimbangan dan Q-angle		
Variabel	f	%
Jenis Kelamin		
Perempuan	38	67.8
Laki-laki	14	32.2
Usia		
60 – 65 tahun	20	35.7
66 – 70 tahun	36	64.3
Keseimbangan		
Mobilitas Baik	18	32.1
Mobilitas Kurang	10	17.9
Mobilitas Sangat Kurang	28	50
Q-Angle		
Normal	36	64.3
Abnormal	20	35.7

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden adalah laki-laki dengan jumlah responden perempuan dengan jumlah 38 responden (67.8%), sedangkan untuk responden range usia terbanyak antara usia 66 – 70 tahun dengan jumlah 36 responden (64.3%), untuk keseimbangan dinamis dengan TUG Test mendapatkan hasil mobilitas sangat kurang menjadi keseimbangan terbanyak yang didapatkan dengan jumlah 28 responden (50%) sedangkan untuk hasil pengukuran Q-Angle mendapatkan hasil terbanyak pada normal dengan jumlah 36 responden (64.3%). Hasil uji korelasi pada data ordinal 2 x 3, dilakukan dengan menggunakan uji korelasi Kendall's Tau-b. Hal ini didasarkan pada jumlah data dan adanya kecenderungan hubungan monotonik (monotonik mengarah ke hubungan yang selalu meningkat atau selalu menurun, tetapi

tidak selalu linier). Berdasarkan hasil uji korelasi Kendall's Tau-b mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 2

Uji korelasi Kendall's Tau-b hubungan Q-angle dengan keseimbangan dinamis pada lansia

Variabel	Signifikansi	Koefisien Korelasi
Q-angle Keseimbangan Dinamis	.004	.365

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji dengan menggunakan uji korelasi Kendall's Tau-b mendapatkan nilai sig. $0.004 < 0.05$ yang berarti terdapat hubungan antara nilai Q-angle dengan keseimbangan dinamis, dan dengan koefisien korelasi memiliki angka 0.365 yang berarti kekuatan korelasi lemah dengan arah hubungan yang positif. Hal ini selaras dengan penelitian Prathiba *et al* (2024) yang mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan terhadap keseimbangan dinamis, meskipun tidak signifikan pada keseimbangan statis. Studi Yudharta *et al* (2023) terkait tinjauan literatur menunjukkan bahwa Q-angle yang meningkat berhubungan dengan penurunan postural stability dan peningkatan risiko jatuh pada lansia. Disimpulkan bahwa intervensi untuk memperbaiki Q-angle (misalnya melalui latihan atau orthotic) dapat meningkatkan keseimbangan dan menurunkan risiko jatuh. Pada subjek lansia dengan herniasi diskus lumbal dan kelompok kontrol, Q-angle yang menurun berkorelasi tinggi negatif dengan skor Y-Balance Test di berbagai arah, menunjukkan hubungan yang signifikan dengan penurunan keseimbangan dinamis (Ciftçi *et al.*, 2023). Meskipun terdapat penelitian dalam literatur yang menunjukkan hubungan antara Q-angle dan keseimbangan, ada juga penelitian yang tidak menunjukkan hubungan (Kulli, 2019). Berkaitan dengan jenis kelamin dalam studi dengan 24 wanita lansia, Brown *et al* (2023) tidak ditemukan korelasi signifikan antara Q-angle dengan kekuatan otot kaki, namun penulis menekankan bahwa malalignment ekstremitas bawah (termasuk Q-angle) merupakan faktor penting risiko jatuh (Daneshmandi *et al.*, 2011). Setelah mendapatkan hasil informasi secara langsung terkait dengan kondisi di lapangan dan hasil uji statistiknya, maka dilakukan pelaksanaan pengabdian dan pengujian kembali terkait dengan pemahaman dari peserta terkait dengan Q-angle dan keseimbangan dinamis pada lansia. Dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3

Pemahaman terkait dengan keseimbangan dinamis dengan Q-angle

Pengetahuan	Nilai Mean	Signifikansi
Pre – test	5.64	.000
Post – test	7.07	

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai mean kelompok pre-test adalah 5.64 sedangkan untuk kelompok post-test mendapatkan nilai mean 7. Untuk hasil uji statistic dengan menggunakan uji non parametrik *Wilcoxon test* mendapatkan hasil bahwa nilai Sig. $p = .000 < 0.05$ yang berarti terdapat pengaruh pada pemahaman tentang keseimbangan dengan Q-Angle pada lansia, pemahaman tersebut memiliki selisih nilai 1.36 antara nilai pre dan post. Pengukuran pemahaman peserta dilakukan sebelum dan setelah kegiatan pengabdian menggunakan kuesioner yang mencakup pengetahuan dasar tentang keseimbangan tubuh dan sudut Q-angle. Dari hasil yang diperoleh, terdapat peningkatan pemahaman yang signifikan pada peserta setelah pengabdian, baik dalam hal pemahaman tentang definisi keseimbangan tubuh, faktor-faktor yang mempengaruhi keseimbangan, maupun hubungan antara sudut Q-angle dengan kestabilan tubuh.

Sebagai contoh, sebelum kegiatan pengabdian, pemahaman responden hanya mendapatkan nilai mean 5.64 atas konsep dasar sudut Q-angle dan hubungannya dengan keseimbangan. Namun, setelah pengabdian, pemahaman tersebut meningkat menjadi 7.07, yang menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman peserta. Hal ini juga tercermin dalam respons peserta terhadap latihan-latihan keseimbangan yang diajarkan, di mana mereka mengaku lebih

memahami dan mampu melaksanakan latihan dengan benar untuk meningkatkan stabilitas tubuh. Berdasarkan hasil pengukuran sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) pelaksanaan pengabdian, ditemukan peningkatan nilai pemahaman yang signifikan. Secara spesifik:

1. **Pre-Test:** Mayoritas peserta menunjukkan pemahaman yang minim terkait konsep Q-angle dan hubungannya dengan keseimbangan. Nilai rata-rata pre-test relatif rendah dan mencerminkan adanya kekurangan pengetahuan yang mendasar.
2. **Post-Test:** Setelah mengikuti sesi edukasi dan praktik, terdapat peningkatan signifikan pada nilai pemahaman peserta. Peningkatan ini menunjukkan bahwa materi yang disampaikan berhasil dipahami dan diaplikasikan secara praktis oleh lansia.
3. **Analisis Statistik:** Perbandingan skor pre-test dan post-test melalui uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan, sehingga hipotesis peningkatan pemahaman dapat diterima. Hal ini menegaskan efektivitas metode penyampaian yang interaktif dan terintegrasi dengan praktik langsung.

Peningkatan pemahaman peserta menunjukkan bahwa strategi edukasi yang melibatkan pendekatan visual, praktik langsung, dan diskusi interaktif sangat efektif dalam menjelaskan konsep yang relatif abstrak seperti sudut Q-angle. Faktor-faktor pendukung keberhasilan kegiatan antara lain:

1. **Keterlibatan Peserta Secara Aktif:** Metode diskusi dan partisipasi langsung membuat materi lebih mudah dicerna.
2. **Penyampaian Materi yang Adaptif:** Narasumber mampu menyampaikan informasi dengan bahasa sederhana dan menggunakan alat bantu visual yang mendukung.
3. **Dukungan Keluarga dan Komunitas:** Kehadiran keluarga dan aparat komunitas turut memperkuat penerimaan dan pemahaman lansia terhadap materi yang disampaikan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait dengan edukasi latihan keseimbangan pada lansia: skrining keseimbangan melalui pemeriksaan Q-angle dan time up go test pada lansia di lingkungan desa Manjung Boyolali Jawa Tengah mendapatkan hasil bahwa materi pengabdian mengenai hubungan antara keseimbangan dengan sudut Q-angle pada lansia berhasil meningkatkan pemahaman peserta secara signifikan, evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan nilai yang mendukung efektivitas metode edukasi dan praktik yang digunakan dalam kegiatan dan partisipasi aktif serta pendekatan yang bersifat interaktif menjadi kunci keberhasilan dalam menyampaikan materi yang cukup kompleks kepada kalangan lansia.

Pengabdian yang dilakukan dengan diawali dari melakukan uji penelitian terhadap nilai Q-angle dan keseimbangan dinamis pada lansia yang mendapatkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan, tetapi dalam hal lain masih ditemukan perbedaan arah hubungan korelasi dibandingkan dari hasil penelitian Patole *et al* (2021) dan Denizoglu Kulli *et al.* (2019) yang menunjukkan korelasi sedang-negatif antara Q-angle dengan keseimbangan dinamis, menandakan Q-angle yang lebih besar berhubungan dengan penurunan performa dalam tes keseimbangan dinamis, tetapi tetap dalam satu temuan bahwa nilai perubahan sudut yang menuju kearah lebih besar dari normal dan lebih kecil dari normal akan mempengaruhi keseimbangan dinamis seseorang. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa perubahan pada Q-angle—baik peningkatan maupun penurunan—berhubungan dengan penurunan keseimbangan dinamis pada lansia dan kelompok usia muda. Untuk lansia, optimalisasi Q-angle melalui latihan, penguatan otot, koreksi postural, atau penggunaan orthotic bisa menjadi strategi efektif memperbaiki postural stability dan mengurangi risiko jatuh dalam hal ini diberikan adanya edukasi chair squad exercise (Balsalobre *et al.*, 2018). (Hasegawa *et al.*, 2012) (Flanagan *et al.*, 2003). Meski ada temuan terkait ketidaksignifikan dari pemberian intervensi tersebut dari Nielsen & Physio (studi sistematis MDPI, 2021) yang lebih mengarah kepada peningkatan kekuatan otot tungkai bawah. Laporan pengabdian ini menekankan bahwa peningkatan pemahaman melalui metode

edukasi yang interaktif dan partisipatif sangat berpengaruh dalam mengedukasi lansia mengenai aspek penting kesehatan, khususnya yang berkaitan dengan keseimbangan dan sudut Q-angle. Hasil evaluasi yang signifikan menjadi bukti bahwa pendekatan ini dapat dijadikan model dalam kegiatan pengabdian masyarakat serupa di masa mendatang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat, khususnya lansia, mengenai hubungan antara keseimbangan tubuh dengan sudut Q-angle. Peningkatan pemahaman ini penting dalam upaya mencegah risiko jatuh dan cedera pada lansia, yang sering kali disebabkan oleh masalah keseimbangan tubuh. Oleh karena itu, program edukasi seperti ini sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas hidup lansia melalui pemahaman yang lebih baik tentang pentingnya menjaga keseimbangan tubuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhitya, I.P. (2017). Penambahan Kinesiology Tape Pada Pelatihan Closed Kinetic Chain (CKC) Dan Stretching Lebih Baik Dalam Menurunkan Excessive Q-Angle Pada Wanita. *Sport and Fitness Journal*. ISSN: 2302-688X Volume 5, No.3, September 2017: 93.100.
- Andika, N. W. T., Astrawan, I. P., Suparwati, K. T. A., & Wulansari Manuaba, I. A. R. (2021). Hubungan Q-Angle Dengan Keseimbangan Dinamis Pada Lanjut Usia Dengan Diagnosis Osteoarthritis Lutut Di Puskesmas Tegallalang I. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(2). <https://doi.org/10.31004/prepotif.v5i2.255>
- Balsalobre-Fernández, C., Cordon, Á., Unquiles, N., & Muñoz-García, D. (2018). *Movement velocity in the chair squat is associated with measures of functional capacity and cognition in elderly people at low risk of fall*. *PeerJ*, 6, e4712.
- Brown, C. Donahey, C, DeGroot, Q, Shim, A. Johnson, C. Ryan, K. (2023). Relationship Between Q angles and Lower Body Power Among Elderly Women. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2023.08.167>.
- Ciftci, R., & Kurtoglu, A. (2023). The Effect of Q Angle and Hamstring Length on Balance Performance in Gonarthrosis Patients. *Cureus*, August. <https://doi.org/10.7759/cureus.43615>
- Contarlı N, Ozmen T. (2021). Relationship between Q angle, dynamic balance and vertical jump height in gymnasts. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*. 2021;4(3):32–43.
- Daneshmandi H, Saki F, Shahheidari S, Khoori A. (2011). Lower extremity malalignment and its linear relation with Q angle in female athletes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2011;15:3349–3354. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.04.298.
- Denizoglu Kulli, H., Yeldan, İ., & Yıldırım, N. U. (2019). *Influence of quadriceps angle on static and dynamic balance in young adults*. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 32(6), 857–862.
- Dunsky A, Zeev A, Netz Y. (2017). Balance Performance Is Task Specific in Older Adults. *Biomed Res Int*. 2017; 2017:6987017. Doi:10.1155/2017/6987017.Epub2017 Sep 5. PMID. 29018817: pcm5605868.

Elmaghfuroh, D. R. (2024). Implementation of Maintaining Mobility to Reduce the Risk Falls in Elderly. 6(1), 168–176.

Flanagan S, Salem GJ, Wang MY, Sanker SE, Greendale GA. (2003). Squatting exercises in older adults: kinematic and kinetic comparisons. *Med Sci Sports Exerc.* 2003 Apr;35(4):635-43. doi: 10.1249/01.MSS.0000058364.47973.06. PMID: 12673148; PMCID: PMC3474357.

Fratti Neves, L. (2017). The Y Balance Test – How and Why to Do it? *International Physical Medicine & Rehabilitation Journal*, 2(4), 261–262. <https://doi.org/10.15406/ipmrj.2017.02.00058>.

Hasegawa, Y., Sasaki, M., Tsujimoto, K., & Miyazaki, S. (2012). *Chair rising exercise is more effective than one-leg standing exercise in improving dynamic body balance: a randomized controlled trial. Journal of Geriatric Physical Therapy.* J Musculoskeletal Neuronal Interact. 2012 Jun;12(2):74-9. PMID: 22647280.

Irfan. 2016. Keseimbangan pada Manusia. [Online] <https://ifi.or.id/artikel02.html>. Diakses 25 Desember 2020.

Juriansari, D., Naufal, A. F., & Widodo, A. (2020). Hubungan Q-Angle Terhadap Keluhan Osteoarthritis Pada Lansia. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 1(2), 42–48. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v1i2.10058>

Kulli HD, Yeldan I, Yildirim NU. (2019). Influence of quadriceps angle on static and dynamic balance in young adults. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation.* 2019;32(6):857–862. doi: 10.3233/BMR-181332.

Patole, K., Palekar, T. J., Bhise, A., Bansal, P., Arulekar, R., Bhavsar, K., Sahu, B., & Saini, S. (2021). *Effect of quadriceps angle on static and dynamic balance in young adults: a correlational study.* Drugs and Cell Therapies in Hematology, 10(1), 1283–1292.

Prakash, V., Sahay, P. & Satapathy, A. (2017). Correlation between Body Mass Index, Waist Hip Ratio & Quadriceps Angle in Subjects with Primary Osteoarthritic Knee. *International Journal of Health Sciences and Research*, VII(6), pp. 197- 205.

Nielsen, Physio Study. (2021). The Effect of Chair-Based Exercise on Physical Function in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. (2021). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1902.

Nurmalasari, M., Widajanti, N., & Dharmanta, R. S. (2019). Hubungan Riwayat Jatuh dan Timed Up and Go Test pada Pasien Geriatri. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 5(4). <https://doi.org/10.7454/jpdi.v5i4.241>.

Rosanti, N. K. G. A., Mayun, I. G. N., & Suadnyana, A. A. (2022). Hubungan Fleksibilitas Trunk Dengan Keseimbangan Postural Pada Lansia Di Banjar Tainsiat, Dangin Puri Kaja, Denpasar Utara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(3), 1690–1695. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/prepotif/article/view/5699>.

Yudartha Widnyana, K. T., Adyasputri, A. A. I. A. F., & Kamayoga, I. D. G. A. (2023). *Q-angle and postural stability: a review of the relationship and implications for fall risk.* Physical Therapy Journal of Indonesia, 4(2), 116. <https://doi.org/10.51559/ptji.v4i2.116>.