



Pengaruh Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) Terhadap Kekuatan Otot dan Mobilitas Fungsional Lansia

Effects of Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) on Muscle Strength and Functional Mobility in Older Adults

Fadhia Adliah^{*1}, Ita Rini¹, Widiarty Sulistyana Natsir¹, Tirta Sari¹

¹ Universitas Hasanuddin

Received: 2022-12-01 / Accepted: 2023-04-04/ Published: 2023-06-01

ABSTRACT

Introduction; The musculoskeletal system, which greatly affects the balance of the elderly body and can cause mobility disorders, is one of the declines experienced by the elderly. Physical exercise in the form of muscle strengthening and balance exercises is an effective way for the elderly to improve their functional abilities. Purpose; This study is to determine how providing Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) affects changes in lower extremity muscle strength and functional mobility in the elderly. Method; This is an experimental study with a one-group pretest-posttest design method. A total of 15 people aged 60-75 were analyzed using a purposive sampling technique. The 30s Chairs Stand Test, Functional Reach Test, and Time Up and Test were used to retrieve research data. Result; A significant value was obtained based on the bivariate analysis results. The muscle strength variable has a sign value of 0.005, the dynamic balance variable has a sign value of 0.003, and the functional mobility variable has a value of 0.001. Conclusion: This BAST program improves leg muscle strength and functional mobility in the elderly.

Keywords: elderly; functional mobility; muscle strength; Telehealth;

ABSTRAK

Pendahuluan; Salah satu penurunan yang dialami oleh lansia adalah sistem muskuloskeletal yang dimana hal tersebut sangat berpengaruh pada keseimbangan tubuh lansia yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan mobilitas. Latihan fisik dalam bentuk penguatan otot dan latihan keseimbangan merupakan cara yang efektif untuk kemampuan fungsional lansia. Tujuan; Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) terhadap perubahan kekuatan otot ekstremitas bawah dan mobilitas fungsional lansia. Metode; Penelitian ini merupakan penelitian experimental design dengan metode one-group pretest posttest design. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling dengan jumlah sampel 15 orang berusia 60-75 tahun. Pengambilan data penelitian ini menggunakan instrument 30s Chairs Stand Test, Functional Reach Test dan Time Up and Go Test. Hasil; Berdasarkan hasil analisis bivariat didapatkan nilai signifikan Sign=0.005 pada variabel kekuatan otot, nilai sign=0.003 untuk variabel keseimbangan dinamis, dan nilai sign=0.001 untuk variabel mobilitas fungsional. Kesimpulan; Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) ini memberikan pengaruh secara klinis terhadap kekuatan otot tungkai dan mobilitas fungsional lansia.

Corresponding author

Nama: Fadhia Adliah

Email: fadhiaadliah@unhas.ac.id



PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan yang sering dialami populasi lanjut usia adalah penurunan fungsi muskuloskeletal. Sistem otot menyumbang sekitar 40% dari total massa tubuh dan massa sel tubuh manusia terdiri dari 75% sel otot [1]. Penuaan otot rangka ditandai dengan sejumlah perubahan struktural dan fungsional yang berhubungan dengan peningkatan keterbatasan fisik dan risiko penyakit [2]. Proses penuaan menyebabkan penurunan massa dan kekuatan otot sehingga mengganggu performa otot. Massa otot berkurang 1-2% per tahun setelah memasuki usia 50 tahun. Selain itu, kekuatan otot juga dapat berkurang 12-15% setiap 10 tahun setelah usia 50 tahun [3].

Pada lansia terjadi penurunan kekuatan otot yang lebih signifikan dibandingkan massa otot. Jika penurunan serat otot *fast-type* lebih besar dari pada serat otot *slow-type*, maka akan sangat mempengaruhi kekuatan otot [4]. Kekuatan otot sering dikaitkan dengan mobilitas fungsional, dimana seseorang yang memiliki kekuatan otot yang baik cenderung memiliki mobilitas fungsional yang baik pula [5]. Mobilitas fungsional adalah kemampuan tubuh untuk bergerak dan beraktivitas sehari-hari. Penurunan kekuatan otot dan mobilitas berhubungan langsung dengan kejadian jatuh pada lansia. Jatuh pada lansia dapat menimbulkan konsekuensi yang serius seperti luka parah, patah tulang, depresi dan bahkan kematian [6].

Beberapa penelitian telah menunjukkan berbagai *exercise program* yang memberikan peningkatan yang signifikan pada kekuatan otot, keseimbangan dan mobilitas fungsional lansia, bahkan pada usia yang lebih tua. Selain itu, melakukan *physical exercise* secara rutin dapat memberikan hasil positif pada kualitas hidup [7]. Di beberapa negara termasuk Indonesia, *exercise program* dapat diakses di fasilitas kesehatan primer, rumah sakit, klinik maupun lembaga kesehatan dan sosial. Namun, berbagai kendala seperti jarak, lansia tidak mampu berpergian, cuaca buruk, kurangnya terapis di fasilitas kesehatan (terutama di area rural) mengakibatkan tingkat ketaatan terhadap *exercise program* berkurang, sehingga manfaat dari *exercise program* tidak tercapai. Untuk mengatasi *gap* ini, sebuah alternatif model dibutuhkan dalam memberikan *exercise program*. Relaksasi otot progresif ini sebaiknya dilakukan dengan benar seperti benar urutan, benar gerakan, dan dilakukan dengan fokus sehingga individu yang melakukan relaksasi otot progresif benar-benar mendapatkan perasaan rileks [8].

Beberapa tahun terakhir, *telehealth* berkembang pesat. Sebuah teknologi telekomunikasi yang memungkinkan praktisi memberikan intervensi dari jarak jauh [9]. Di berbagai negara maju, *telehealth* telah berhasil memperluas akses layanan kesehatan utamanya saat pandemic Covid-19. Penerapan *telehealth* dalam memberikan layanan fisioterapi di Indonesia masih sangat kurang namun sangat dibutuhkan mengingat kurangnya fisioterapis di rural area. Menurut survei di Indonesia, 50,8% lansia mampu menggunakan internet dan memiliki smartphone [10]. Dengan demikian, penerapan *exercise* jarak jauh dapat menjadi solusi untuk menjaga kesehatan lansia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian program latihan melalui jarak jauh dengan memanfaatkan perangkat digital.

METODE

Penelitian ini adalah suatu penelitian *experimental one group pre-test and post-test design* dimana dilakukan pemberian *Balance and Strength Tele-Exercise* pada lansia, kemudian dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui perubahan kekuatan otot dan mobilitas fungsional. Penelitian ini dilaksanakan di Lembaga Kesejahteraan Sosial Lanjut Usia (LKSLU) Yayasan Batara Hati Mulia Kabupaten Gowa. Pemilihan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu sesuai dengan kriteria inklusi. Ukuran sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 15 sampel. Variabel independen dari penelitian ini adalah *Balance and Strength Tele-Exercise*, sedangkan variabel dependennya adalah kekuatan otot dan mobilitas fungsional. Pre-test dilakukan dengan mengukur kekuatan otot melalui *30s chair stand test (30CST)* sedangkan kemampuan mobilitas fungsional diukur dengan

menggunakan *Time Up and Go Test (TUGT)* dan *functional reach test*. Subjek kemudian diberikan BAST selama 8 kali (2 kali seminggu). Setelah itu, dilakukan *post-test* yaitu mengukur kekuatan otot dan kemampuan fungsionalnya. Data yang terkumpul dilakukan uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk test kemudian dilakukan uji pengaruh pemberian BAST menggunakan uji T berpasangan untuk data berdistribusi normal, dan uji Wilcoxon untuk data yang berdistribusi tidak normal. Semua data diolah menggunakan SPSS. Penelitian ini akan dilaksanakan dengan persetujuan etik dari Komisi Etik Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas dengan nomor etik 10977/UN4.14.1/TP.01.02/2022. Dalam mengambil data klien, peneliti memiliki beberapa aturan mengenai masalah etika penelitian yang harus peneliti ikuti, antara lain: informed consent, anonymity, confidentiality.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	5	33.3
Perempuan	10	66.7
Usia		
60 – 65 tahun	7	46,7
66 – 70 tahun	4	26,7
70 – 75 tahun	4	26,7
Pekerjaan		
Bekerja	3	20
Tidak bekerja	12	80
Riwayat Jatuh		
Ada	6	40
Tidak ada	9	60

Berdasarkan data karakteristik subjek dalam penelitian ini didapatkan bahwa subjek penelitian 66,7% berjenis kelamin perempuan, dengan karakteristik usia paling banyak berkisar 60 hingga 65 tahun. Sebagian besar lansia yaitu sebanyak 80% tidak bekerja. Dilihat dari riwayat jatuh, sebanyak 40% lansia pernah terjatuh sebelumnya.

Tabel 2. Distribusi nilai kekuatan otot sebelum dan setelah pemberian BAST

30CST	N	Min.	Max.	Mean+SD	p-value
Pre-test	15	8	12	9.87+1.24	0.005
Post-test	15	9	13	11.33+1.11	

Tabel 2 menunjukkan perbedaan nilai rata-rata sebelum dan setelah pemberian BAST. Dapat dilihat bahwa terdapat perubahan skor nilai yang didapatkan berdasarkan nilai rata-rata dari pre-test ke post-test. Dimana terdapat peningkatan nilai rerata kekuatan otot tungkai lansia yang diberikan BAST sebesar 1,46.

Setelah melakukan analisa deskriptif terhadap data pre-test dan post-test subjek, selanjutnya dilakukan analisis bivariat untuk menentukan pengaruh pemberian intervensi. Analisis diawali dengan melakukan uji normalitas Shapiro-wilk yang menunjukkan nilai signifikansi $p < 0.05$ yang bermakna data nilai kekuatan otot tungkai (30CST) tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji wilcoxon untuk menentukan pengaruh pemberian BAST terhadap kekuatan otot tungkai. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0.005 ($p < 0.05$) yang bermakna terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata sebelum dan setelah

Pengaruh Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) terhadap.....
 pemberian intervensi BAST. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian BAST mempengaruhi nilai kekuatan otot tungkai pada lansia.

Tabel 3 Distribusi nilai keseimbangan dinamis sebelum dan setelah pemberian BAST

Functional Reach Test	N	Min.	Max.	Mean+SD	p-value
Pre-test	15	6	19.8	14.83+3.63	0.003
Post-test	15	7.5	24.5	19.26+4.57	

Kemampuan mobilitas fungsional lansia sangat dipengaruhi oleh keseimbangan dinamisnya, oleh karena itu dilakukan pengukuran keseimbangan dinamis menggunakan tes sederhana yaitu functional reach test. Tabel 3 menunjukkan perbedaan nilai rerata keseimbangan dinamis antara sebelum dan setelah pemberian BAST. Dapat dilihat terdapat perbedaan skor rerata berupa peningkatan sebesar 4.43. Hasil analisis bivariat menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata skor pre-test dan post-test yang bermakna pemberian BAST mempengaruhi keseimbangan dinamis pada lansia berupa peningkatan keseimbangan dinamisnya.

Tabel 4 Distribusi nilai mobilitas fungsional sebelum dan setelah pemberian BAST

Time Up and Go Test	N	Min.	Max.	Mean+SD	p-value
Pre-test	15	9.17	15.98	12.53+1.88	0.001
Post-test	15	7.71	13.35	10.77+1.68	

Tabel 4 menunjukkan perbedaan nilai rerata mobilitas fungsional antara sebelum dan setelah pemberian BAST. Dapat dilihat bahwa terdapat perubahan skor nilai berupa penurunan nilai rerata menjadi 10.77 yang bermakna positif karena interpretasi skor pengukuran TUGT adalah semakin rendah nilainya maka semakin baik mobilitas fungsionalnya. Setelah melakukan analisa deskriptif terhadap data pre-test dan post-test subjek, selanjutnya dilakukan analisis bivariat untuk menentukan pengaruh pemberian intervensi. Analisis diawali dengan melakukan uji normalitas Shapiro-wilk yang menunjukkan nilai signifikansi $p > 0.05$ yang bermakna data nilai kekuatan otot tungkai (30CST) berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan paired t-sample test untuk menentukan pengaruh pemberian BAST terhadap kekuatan otot tungkai. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (p) sebesar 0.001 ($p < 0.05$) yang bermakna terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata sebelum dan setelah pemberian intervensi BAST. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian BAST mempengaruhi mobilitas fungsional lansia.

PEMBAHASAN

Lansia yang melakukan latihan fisik dapat membantunya untuk menjaga kualitas hidup, kesehatan dan aktivitas fungsionalnya. WHO merekomendasikan lansia melakukan *strengthening* minimal 2 kali seminggu dan *balance exercise* minimal 3 kali seminggu [11]. Hasil penelitian ini adalah adanya perubahan yang signifikan pada kekuatan otot, keseimbangan dinamis, dan mobilitas fungsional lansia setelah diberikan latihan penguatan dan keseimbangan secara online (*telehealth*). Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot dan keseimbangan. Hal ini dikarenakan komponen latihan meliputi penguatan di ekstremitas bawah, seperti *knee strengthening*, *hip strengthening*, *heel raises*, dan *toe raises*. Gerakan keseimbangan statis dan dinamis meliputi *squats*, *tandem standing*, *sit to stand*, *one leg standing*, dan *walking exercise*. Jenis latihan yang mengkombinasikan gerakan penguatan otot (*strengthening*) dan keseimbangan (*balancing*) dapat memberikan efek peningkatan pada kekuatan otot tungkai melalui peningkatan unsur kontraktile otot (aktin dan myosin), pembesaran sarcolemma, serta peningkatan serabut otot.

Selain itu, gerakan *strengthening* dapat meningkatkan jumlah motor unit pada otot akibat dari proses hipertrofi otot. Hal ini dikarenakan gerakan *strengthening* yang diberikan memiliki peningkatan beban latihan secara progresif [12]. Kemudian untuk gerakan *balancing* akan mengaktifkan gerakan yang disadari yang di terima oleh saraf sensoris berupa proprioseptif tentang perubahan posisi tubuh pada persendian [13]. Input tersebut akan di antarkan ke otak di dalam korteks serebri kemudian mengubah informasi sensoris menjadi informasi motorik. Informasi motorik akan menjadi neuron-neuron motorik sehingga menyebabkan potensial aksi pada otot. Potensial aksi akan menyebabkan retikulum sarkoplasma melepaskan ion kalsium dalam jumlah besar. Ion kalsium akan menimbulkan gaya tarik-menarik antara filamen aktin dan miosin sehingga menghasilkan proses kontraksi otot [14]. Layanan telehealth telah diterapkan untuk memberikan perawatan bagi pasien yang hidup dengan banyak kondisi kronis dan telah berkembang pesat [15]. Terdapat pengaruh yang signifikan terhadap perubahan intensitas nyeri akibat *low back pain myogenic* [16].

Saat responden diberikan *strengthening and balancing exercise* yang memiliki intensitas kategori rendah ke sedang dengan pemberian beban yang meningkat secara progresif, maka akan memberikan kontraksi yang berulang-ulang kepada otot khususnya otot tungkai yang terlibat untuk melawan beban yang diberikan [17]. Gerakan melawan beban yang dilakukan secara terus menerus akan dapat menimbulkan superkompensasi dan meningkatkan efisiensi gerak dari otot tungkai, sehingga otot-otot yang terlibat dapat beradaptasi terhadap beban. Pada latihan beban ini prinsip *overload* sangat terlihat dimana penggunaan beban berlebih akan menyebabkan terjadinya proses adaptasi fisiologis yang akan mengarahkan pada peningkatan kekuatan otot [18]. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa pemberian latihan pada otot yang baik itu dengan intensitas rendah ataupun sedang mampu memprovokasi peningkatan substansi massa otot dan kekuatan otot [19]. Efek merusak dari penuaan seperti ketidakseimbangan postural, kehilangan kekuatan otot, dan peningkatan risiko jatuh umumnya diamati pada individu di atas 60 tahun dan dianggap prediktor untuk ketergantungan fungsional [20]. RT yang diawasi berguna dalam pencegahan kehilangan fungsional otot pada orang dewasa yang lebih tua dengan prediabetes. RT beban tinggi lebih unggul untuk meningkatkan kekuatan otot dan kualitas otot, meskipun ada peningkatan kapasitas fungsional yang serupa [21].

Pemberian latihan penguatan dan keseimbangan secara teratur selama beberapa minggu dapat meningkatkan kekuatan tonus otot sehingga meningkatkan sirkulasi pembuluh darah kapiler yang dapat meningkatkan kekuatan otot pasif yang akan mengakibatkan terjadinya penambahan *recruitment motor unit* pada otot. Penambahan *recruitment motor unit* akan merangsang kerja neuromuscular sehingga mengaktifasi golgi tendon dan muscle spindle (Hall, 2014). Dalam pemberian latihan penguatan pada lansia akan selalu terjadi adaptasi neuromuskular. Motor unit yang didefinisikan sebagai saraf motorik dan menginervasi semua serabut otot. Kekuatan kontraksi suatu otot secara langsung berkaitan dengan jumlah serabut otot yang terlibat. Semakin besar jumlah motor unit yang diaktifkan (semakin besar pula jumlah serabut otot yang berperan dalam kontraksi otot) semakin kuat kontraksi otot yang terlibat. Semakin bertambah serabut otot yang diinervasi oleh saraf motorik akan semakin banyak serabut otot yang dapat diaktifkan sehingga semakin besar pula daya tahan dan kekuatan otot tersebut [22]. Terdapat pengaruh pemberian latihan keseimbangan dan ASE terhadap risiko jatuh lansia [23].

Telehealth merupakan teknologi telekomunikasi yang digunakan untuk menyediakan layanan kesehatan dari jarak jauh. Sejak pandemic Covid-19, *telehealth* menjadi semakin populer sebagai solusi alternatif dalam memberikan intervensi kepada pasien dari jarak jauh. Tak terkecuali dalam memberikan *exercise* pada lansia yang membutuhkan program latihan untuk meningkatkan kemampuan fisiknya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh pemberian intervensi jarak jauh (*telehealth*) terhadap perubahan kekuatan otot dan keseimbangan lansia. Hal ini sejalan dengan penelitian [24] bahwa latihan *strengthening* dan *balancing* dengan metode jarak jauh dapat dilakukan dan diterima dengan baik oleh lansia. Namun, keberhasilan latihan sangat dipengaruhi oleh tingkat ketaatan terhadap latihan, pola hidup sehat, komorbid,

dukungan sosial, stress, depresi dan ada atau tidaknya disabilitas. Faktor-faktor selain biaya dan akses ke teknologi mungkin mendorong tingkat penggunaan telehealth yang lebih rendah di antara populasi ini. Kebijakan dan sistem kesehatan menyusun strategi pendekatan untuk meningkatkan akses ke telehealth di antara populasi yang kurang terlayani [25]. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan hasil *systematic review* yang dilakukan oleh [26] bahwa *tele-exercise* memberikan efek pada fungsi fisik dan layak diberikan pada lansia. Dimana efek yang ditimbulkan dari *tele-exercise* tidak lebih inferior dibanding dengan latihan tatap muka. Sehingga, *tele-exercise* dapat menjadi salah satu alternatif dalam meningkatkan kemampuan fungsional lansia melalui jarak jauh utamanya pada lansia yang tidak dapat mengakses program latihan di layanan kesehatan terdekat.

SIMPULAN DAN SARAN

Balance and Strength Tele-Exercise (BAST) dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pemberian latihan fisik untuk meningkatkan kekuatan otot, keseimbangan dinamis dan mobilitas fungsional lansia, terutama untuk lansia yang tinggal di rural area. Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih banyak dan dapat menambah variabel lain dan atau menambah kelompok lain sebagai perbandingan. Selain itu, penelitian yang menggunakan metode *telehealth* sebaiknya lebih memperhatikan efektivitas dan efisiensi penggunaan *device* sebagai media pemberian intervensi sehingga metode tersebut dapat dengan mudah diaplikasikan oleh kelompok lansia.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Program Studi S1 Fisioterapi sebagai penyandang dana penelitian dan Lembaga Kesejahteraan Sosial Lanjut Usia Yayasan Batara Hati Mulia sebagai tempat meneliti.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] K. Keller and M. Engelhardt, "Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss," *Muscles. Ligaments Tendons J.*, vol. 3, no. 4, pp. 346–50, Oct. 2013, [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24596700>.
- [2] G. Distefano and B. H. Goodpaster, "Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle," *Cold Spring Harb. Perspect. Med.*, vol. 8, no. 3, p. a029785, Mar. 2018, doi: 10.1101/cshperspect.a029785.
- [3] E. V Papa, X. Dong, and M. Hassan, "Skeletal Muscle Function Deficits in the Elderly: Current Perspectives on Resistance Training," *J. Nat. Sci.*, vol. 3, no. 1, p. e272, Jan. 2017, [Online]. Available: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5303008/>.
- [4] T. Kristiana, N. Widajanti, and R. Satyawati, "Association between Muscle Mass and Muscle Strength with Physical Performance in Elderly in Surabaya," *Surabaya Phys. Med. Rehabil. J.*, vol. 2, no. 1, p. 24, 2020, doi: 10.20473/spmrj.v2i1.2020.24-34.
- [5] J. J. Aarden *et al.*, "Muscle strength is longitudinally associated with mobility among older adults after acute hospitalization: The Hospital-ADL study," *PLoS One*, vol. 14, no. 7, p. e0219041, Jul. 2019, doi: 10.1371/journal.pone.0219041.
- [6] B. Katana, E. Kaljić, A. M. Hadžiomerović, A. Jaganjac, S. Bojičić, and N. Trtak, "Assessment of functional mobility of persons in the 3rd age of life after programmed therapeutic exercises," *J. Heal. Sci.*, vol. 11, no. 2, pp. 117–121, 2021, doi: 10.17532/jhsci.2021.1151.
- [7] G. S. Brandão *et al.*, "Home physical exercise improves functional mobility and quality of life in the elderly: A CONSORT-prospective, randomised controlled clinical trial," *Int. J. Clin. Pract.*, vol. 75, no. 8, 2021, doi: 10.1111/ijcp.14347.
- [8] M. Basri, S. Rahmatia, B. K, and N. A. Oktaviani Akbar, "Relaksasi Otot Progresif Menurunkan Tekanan Darah Pasien Hipertensi," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, pp. 455–464, Dec. 2022, doi: 10.35816/jiskh.v11i2.811.

- [9] R. Hwang, J. Bruning, N. R. Morris, A. Mandrusiak, and T. Russell, "Home-based telerehabilitation is not inferior to a centre-based program in patients with chronic heart failure: a randomised trial," *J. Physiother.*, vol. 63, no. 2, pp. 101–107, 2017, doi: 10.1016/j.jphys.2017.02.017.
- [10] Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, "Survey Penggunaan TIK 2017." Pusat Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Informatika dan Informasi dan Komunikasi Publik Badan Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, Jakarta, 2017, [Online]. Available: <https://www.mendeley.com/catalogue/d3ff8d30-786e-3643-b0b9-4ec66352b6ab>.
- [11] WHO, *WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. 2016.
- [12] S. Zouita *et al.*, "Effects of Combined Balance and Strength Training on Measures of Balance and Muscle Strength in Older Women With a History of Falls," *Front. Physiol.*, vol. 11, Dec. 2020, doi: 10.3389/fphys.2020.619016.
- [13] L. Espejo-Antúnez, J. M. Pérez-Mármol, M. de los Á. Cardero-Durán, J. V. Toledo-Marhuenda, and M. Albornoz-Cabello, "The Effect of Proprioceptive Exercises on Balance and Physical Function in Institutionalized Older Adults: A Randomized Controlled Trial," *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, vol. 101, no. 10, pp. 1780–1788, 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.06.010>.
- [14] M. I. Kadir, N. Hardiyanty, and F. Adliah, "A Pilot Study of the Effect of Otago Exercise Program on Fall Risk and Quality of Life of Older Women," *Phys. Ther. J. Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2021, doi: 10.51559/ptji.v2i1.16.
- [15] T. J. Schubert *et al.*, "Impact of telehealth on the current and future practice of lipidology: a scoping review," *J. Clin. Lipidol.*, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.jacl.2022.12.003.
- [16] D. Aras, "Pengaruh Pemberian Mc. Kenzie Exercise Terhadap Perubahan Intensitas Nyeri Akibat Low Back Pain Myogenic Pada Dokter Gigi.," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 7, no. 1 SE-Articles, Sep. 2018, doi: 10.35816/jiskh.v7i1.27.
- [17] M. Izquierdo *et al.*, "International Exercise Recommendations in Older Adults (ICFSR): Expert Consensus Guidelines," *J. Nutr. Heal. Aging*, vol. 25, no. 7, pp. 824–853, 2021, doi: 10.1007/s12603-021-1665-8.
- [18] H. Hastuti, "the Effect of Freeletic Exercise on Leg Strength in the Freeletic Community of Makassar," *Nusant. Med. Sci. J.*, vol. 3, no. 1, p. 27, 2018, doi: 10.20956/nmsj.v3i1.5773.
- [19] P. J. Marcos-Pardo *et al.*, "Effects of a moderate-to-high intensity resistance circuit training on fat mass, functional capacity, muscular strength, and quality of life in elderly: A randomized controlled trial," *Sci. Rep.*, vol. 9, no. 1, p. 7830, May 2019, doi: 10.1038/s41598-019-44329-6.
- [20] A. X. P. de Araújo *et al.*, "Do two whole-body vibration amplitudes improve postural balance, gait speed, muscle strength, and functional mobility in sedentary older women? A crossover randomized controlled trial," *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 32, pp. 143–148, Oct. 2022, doi: 10.1016/j.jbmt.2022.05.010.
- [21] S.-H. Tsai, H.-C. Cheng, and H.-W. Liu, "Supervised high-load resistance training for improving muscle strength and quality in prediabetic older adults: A pilot randomized controlled trial," *Geriatr. Nurs. (Minneap.)*, vol. 48, pp. 350–355, Nov. 2022, doi: 10.1016/j.gerinurse.2022.11.001.
- [22] B. Naibaho, A. Wibawa, and A. W. Indrayani, "Kombinasi Resistance Exercise Dan Stretching Lebih Meningkatkan Keseimbangan Statis Dibandingkan Stretching Pada Lansia Di Desa Blimbingsari, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana, Bali," *Maj. Ilm. Fisioter. Indones.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2015, [Online]. Available: <https://www.mendeley.com/catalogue/56a25a99-0097-3b08-96b8-21e731d8954e>.
- [23] R. Nur'amalia, M. Mutmainnah, A. I. Lestari, and S. Sulastris, "Pengaruh Latihan Keseimbangan dan Ankle Strategy Exercise Terhadap Risiko Jatuh Pada Lansia," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, pp. 424–430, Dec. 2022, doi: 10.35816/jiskh.v11i2.803.

- [24] F. Buckinx *et al.*, “Feasibility and Acceptability of Remote Physical Exercise Programs to Prevent Mobility Loss in Pre-Disabled Older Adults during Isolation Periods Such as the COVID-19 Pandemic,” *J. Nutr. Heal. Aging*, vol. 25, no. 9, pp. 1106–1111, 2021, doi: 10.1007/s12603-021-1688-1.
- [25] S. I. Maloney, L. PytlikZillig, E. Mollard, A. L. Palmer-Wackerly, S. N. Obasi, and M. S. Kelley, “Technological access barriers, telehealth use and health care visits in the early pandemic period,” *Heal. Policy Technol.*, vol. 11, no. 4, p. 100693, Dec. 2022, doi: 10.1016/j.hlpt.2022.100693.
- [26] T. Saito and K. P. Izawa, “Effectiveness and feasibility of home-based telerehabilitation for community-dwelling elderly people in Southeast Asian countries and regions: a systematic review,” *Aging Clin. Exp. Res.*, vol. 33, no. 10, pp. 2657–2669, 2021, doi: 10.1007/s40520-021-01820-3.