

PEMBERDAYAAN *CAREGIVER* DALAM Mendukung Tingkat
KESEIMBANGAN STATIS Lansia Melalui Teknologi Geriatric Care
Di Yayasan Stroke Indonesia Yogyakarta

Maudy Sulistyo Andini¹, Riska Risty Wardhani², Wika Yuniarwati³

¹⁻³Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

Email Korespondensi: maudysulistyo2002@gmail.com

Disubmit: 03 Februari 2026 Diterima: 25 Februari 2026 Diterbitkan: 01 Maret 2026
Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v9i3.24929>

ABSTRAK

Stroke adalah pecahnya atau tersumbatnya pembuluh darah di otak yang menyebabkan terhentinya aliran darah ke jaringan otak, sehingga suplai oksigen dan nutrisi terganggu. Kondisi ini mengakibatkan kerusakan sel-sel otak secara cepat dan dapat menimbulkan berbagai gangguan neurologis, seperti kelemahan atau kelumpuhan anggota gerak, gangguan keseimbangan, gangguan bicara, serta penurunan kemampuan fungsional. Penyintas lansia stroke sering mengalami gangguan keseimbangan statis yang meningkatkan risiko jatuh dan keterbatasan aktivitas fungsional, sehingga memerlukan pendampingan *caregiver* yang terarah. Namun, proses pemeriksaan dan pemantauan keseimbangan di Yayasan Stroke Indonesia (YASTROKI) Yogyakarta masih dilakukan secara manual. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemberdayaan *caregiver* melalui pelatihan penggunaan aplikasi *Geriatric Care* dalam meningkatkan kemampuan pendampingan dan keseimbangan lansia penyintas stroke. Metode yang digunakan adalah *pre-post intervention study* dengan melibatkan 30 *caregiver* dan 30 lansia. *Caregiver* diberikan pelatihan penggunaan aplikasi, khususnya fitur pemeriksaan *Single Leg Balance*. Hasil menunjukkan peningkatan pemahaman *caregiver* sebesar 46,3% serta perbaikan kemampuan keseimbangan lansia yang ditunjukkan melalui peningkatan hasil *Single Leg Balance* setelah intervensi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi *Geriatric Care* efektif dalam mendukung pendampingan dan peningkatan keseimbangan lansia penyintas stroke di komunitas.

Kata Kunci: Stroke, Lansia, Keseimbangan, *Single Leg Balance*, *Caregiver*, Aplikasi *Geriatric Care*.

ABSTRACT

A stroke is a rupture or blockage of blood vessels in the brain that causes a cessation of blood flow to brain tissue, resulting in disruption of oxygen and nutrient supplies. This condition results in rapid damage to brain cells and can cause various neurological disorders, such as weakness or paralysis of the limbs, balance disorders, speech disorders, and decreased functional ability. Elderly stroke survivors often experience static balance disorders that increase the risk of falls and limited functional activities, so they require targeted *caregiver*

assistance. However, the process of checking and monitoring the balance at the Indonesian Stroke Foundation (YASTROKI) Yogyakarta is still carried out manually. This community service aims to evaluate the effectiveness of caregiver empowerment through training on the use of the *Geriatric Care* application in improving the mentoring and balance skills of elderly stroke survivors. The method used was a *pre-post intervention study* involving 30 caregivers and 30 elderly people. Caregivers are given training on the use of the application, especially the *Single Leg Balance check feature*. Results showed an increase in caregiver understanding by 46.3% and an improvement in the balance ability of the elderly as shown through an increase in *Single Leg Balance* results after intervention. Thus, it can be concluded that the use of the *Geriatric Care application* is effective in supporting assistance and improving the balance of elderly stroke survivors in the community.

Keywords: Stroke, Elderly, Balance, *Single Leg Balance*, Caregiver, *Geriatric Care App*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kesehatan digital di era modern telah menunjukkan kemajuan yang sangat signifikan dalam meningkatkan akses masyarakat terhadap informasi kesehatan, layanan medis, serta pemantauan kondisi pasien secara *real-time* (Giordano *et al.*, 2022). Digitalisasi pelayanan kesehatan tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi data, tetapi juga membuka peluang untuk intervensi yang lebih personal dan berkelanjutan (Lank *et al.*, 2021). Namun, meskipun kemajuan tersebut telah dirasakan oleh berbagai kelompok usia, manfaatnya belum merata, terutama pada kelompok lansia penyintas stroke yang memiliki kebutuhan rehabilitasi khusus (McMahan *et al.*, 2022).

Caregiver adalah individu baik formal (profesional terlatih seperti perawat) maupun informal (keluarga, tetangga, atau relawan) yang bertanggung jawab memberikan perawatan harian, bantuan aktivitas sehari-hari, dukungan emosional, serta pemantauan kesehatan kepada orang yang membutuhkan karena keterbatasan fisik, kognitif, atau kondisi kronis seperti pasca-stroke (Kemenkes RI, panduan *caregiver*).

Lansia, menurut definisi World Health Organization (WHO, 2025) dan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), merupakan individu yang telah memasuki usia 60 tahun ke atas, dengan subkategori seperti lansia muda (60-69 tahun), lansia madya (70-79 tahun), dan lansia tua (80 tahun ke atas). Kelompok ini sering mengalami proses penuaan (*aging process*) yang ditandai dengan penurunan fungsi fisiologis, termasuk melemahnya sistem muskuloskeletal, sensorik, dan neurologis, sehingga rentan terhadap berbagai kondisi kesehatan kronis.

Salah satu domain rehabilitasi yang paling kritis dan sering kali terabaikan adalah peningkatan tingkat keseimbangan (*balance*) tubuh (Sophie *et al.*, 2024). Keseimbangan didefinisikan sebagai kemampuan tubuh untuk mempertahankan pusat gravitasi di atas bidang tumpu dengan stabilitas minimal, baik dalam posisi statis maupun dinamis, melalui integrasi sistem visual, vestibuler, dan somatosensori/proprioseptif. Pada lansia, penurunan keseimbangan terjadi akibat proses degeneratif alami seperti sarkopenia (kehilangan massa otot),

Stroke merupakan penyakit tidak menular degeneratif yang menjadi penyebab utama kecacatan dan kematian pada kelompok lansia di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY), prevalensi stroke mencapai 11,4 permil pada 2023, angka yang jauh lebih tinggi dibandingkan rata-rata nasional sebesar 8,3 permil berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023. Kondisi ini diperparah oleh tren demografi penuaan penduduk yang pesat, di mana persentase lansia di Yogyakarta mencapai sekitar 16% dari total populasi. Peningkatan jumlah lansia ini secara langsung berkorelasi dengan lonjakan kasus stroke, yang pada gilirannya menyebabkan meningkatnya angka ketergantungan fungsional, beban ekonomi keluarga, serta tekanan pada sistem layanan kesehatan masyarakat (Muhrodji *et al.*, 2022).

Selain faktor usia, jenis kelamin juga berperan penting dalam risiko terjadinya stroke. Pria memiliki kemungkinan lebih besar mengalami stroke dibandingkan perempuan (Abdu, 2022). Selain itu, faktor antropometri seperti indeks massa tubuh (IMT) berlebih atau obesitas berperan dalam memicu hipertensi dan gangguan metabolik yang menjadi faktor risiko utama stroke. Perbedaan gaya hidup antara pria dan perempuan, seperti tingkat aktivitas fisik, pola konsumsi makanan, interaksi sosial, serta kebiasaan merokok, baik secara independen maupun bersama-sama, juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko stroke (Abdu, 2022).

Dampak stroke pada lansia tidak hanya terbatas pada kelumpuhan unilateral atau gangguan bicara, tetapi juga mencakup defisit neurologis yang kompleks, termasuk gangguan keseimbangan statis dan dinamis, penurunan koordinasi proprioceptif, serta melemahnya kontrol postur. Gangguan keseimbangan ini menjadi salah satu *prediktor* terkuat risiko jatuh berulang, yang dapat menyebabkan fraktur, cedera kepala, hingga kematian (Harcourt *et al.*, 2025).

Fenomena ini juga dirasakan secara nyata oleh mitra kami, yaitu Yayasan Stroke Indonesia (YASTROKI) Yogyakarta. Sebagai yayasan percontohan yang aktif mendampingi penyintas stroke. Kegiatan rutin seperti pemeriksaan kesehatan dan latihan fisik dilaksanakan dua kali seminggu, namun masih mengandalkan metode manual sepenuhnya. Hasil observasi lapangan dan wawancara mendalam dengan pengurus serta *caregiver* menunjukkan bahwa sebagian besar lansia penyintas stroke mengalami kesulitan signifikan dalam melakukan latihan keseimbangan secara mandiri di rumah.

Berdasarkan dari total anggota aktif, sekitar 30% atau kurang lebih 82 lansia dengan stroke ringan telah menunjukkan kemampuan menggunakan aplikasi pendukung sederhana secara mandiri untuk meningkatkan kemandirian. Namun, mayoritas (193 lansia) masih sangat bergantung pada pendampingan penuh dari 30 *caregiver* yang tersedia. Rasio ini menunjukkan bahwa setiap *caregiver* harus menangani rata-rata 6-7 lansia, yang semakin mempersulit pemantauan individual terhadap progres tingkat keseimbangan. Pengurus yayasan secara tegas menyatakan kebutuhan mendesak akan dukungan teknologi digital yang sederhana, aman, dan ramah lansia untuk membuat proses assesmen, rekomendasi latihan, serta pemantauan keseimbangan menjadi lebih terstruktur dan berkelanjutan.

Pemerataan akses teknologi digital di Indonesia masih menghadapi tantangan besar, terutama pada kelompok lansia di wilayah semi-urban dan pedesaan. Banyak lansia belum terbiasa menggunakan gadget karena

kurangnya literasi digital, keterbatasan sensorik (penglihatan dan pendengaran menurun), serta minimnya edukasi teknologi yang disesuaikan dengan karakteristik usia lanjut. Padahal, dengan dukungan teknologi yang tepat, lansia dapat memperoleh manfaat besar berupa latihan keseimbangan yang personalisasi, umpan balik *real-time*, serta pengurangan risiko jatuh secara signifikan.

Berdasarkan seluruh problematika yang telah dipaparkan, tim pengabdian masyarakat mengembangkan aplikasi mobile bernama “*Geriatric Care*” sebagai inovasi teknologi yang secara khusus berfokus pada peningkatan tingkat keseimbangan lansia penyintas stroke di YASTROKI Yogyakarta. Aplikasi ini dirancang dengan alur kerja yang dimulai dari pemeriksaan awal menggunakan instrumen valid dan reliabel: *Indeks Barthel*, *Single Leg Balance Test*, *Two Step Test*, serta *Five Time Sit to Stand Test*. Hasil pengukuran tersebut diinput oleh *caregiver* ke dalam aplikasi, yang kemudian secara otomatis menghasilkan rekomendasi latihan keseimbangan yang dipersonalisasi sesuai tingkat defisit masing-masing lansia.

Fokus utama penggunaan aplikasi ini ditujukan kepada *caregiver* sebagai operator primer, mengingat mayoritas lansia masih memerlukan bantuan penuh dalam interaksi teknologi sehari-hari. Melalui peran *caregiver* sebagai perantara, proses input data keseimbangan, generasi rekomendasi latihan, pencatatan progres, serta supervisi pelaksanaan latihan diharapkan dapat berjalan lebih akurat, efisien, dan konsisten. Pada akhirnya, inovasi *Geriatric Care* ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan tingkat keseimbangan fisik lansia penyintas stroke, tetapi juga mengurangi risiko jatuh, meningkatkan kemandirian fungsional, memperbaiki kualitas hidup, serta mengurangi beban *caregiver* dan pengurus yayasan dalam jangka panjang

2. RUMUSAN PERTANYAAN

Berdasarkan permasalahan aktual yang ditemukan di lapangan dan sesuai dengan fokus naskah kegiatan, maka rumusan pertanyaan dalam program ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana kondisi pendampingan *caregiver* terhadap lansia penyintas stroke di Yayasan Stroke Indonesia Yogyakarta sebelum adanya pemanfaatan aplikasi *Geriatric Care*?
- b. Bagaimana tingkat pemahaman dan kemampuan *caregiver* dalam melakukan pemeriksaan keseimbangan lansia sebelum dan sesudah pelatihan penggunaan aplikasi *Geriatric Care*?
- c. Bagaimana peran aplikasi *Geriatric Care*, khususnya fitur pemeriksaan *Single Leg Balance*, dalam mendukung proses pendampingan dan pemantauan keseimbangan lansia penyintas stroke?
- d. Bagaimana perubahan kemampuan keseimbangan lansia penyintas stroke setelah dilakukan pendampingan *caregiver* berbasis aplikasi *Geriatric Care*?

3. METODE

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi smartphone atau perangkat laptop sebagai media mengakses aplikasi *Geriatric Care*, tensimeter digital untuk memeriksa tekanan darah lansia sebelum pemeriksaan dilakukan, timbangan digital untuk mengukur berat badan, serta stadiometer untuk mengetahui tinggi badan lansia sebagai data pendukung. Selain itu, digunakan stopwatch untuk mengukur durasi kemampuan berdiri satu kaki pada *Single Leg Balance Test* dengan waktu maksimal 1 (satu) menit sesuai standar pemeriksaan keseimbangan statis.

b. Design Kegiatan

Kegiatan ini menggunakan desain *pre-post intervention study*, di mana *caregiver* diberikan pelatihan penggunaan aplikasi *Geriatric Care* khususnya pada fitur pemeriksaan *Single Leg Balance*, kemudian dilakukan pengukuran awal dan akhir untuk melihat perubahan kemampuan mereka serta perkembangan keseimbangan lansia.

Subjek kegiatan terdiri dari dua kelompok, yaitu *caregiver* dan lansia penyintas stroke. Sebanyak 30 *caregiver* yang berasal dari pengurus internal maupun pendamping luar YASTROKI terlibat aktif dalam pelatihan dan penerapan aplikasi. Selain itu, kegiatan ini juga melibatkan 30 lansia penyintas stroke dengan kemampuan fungsional beragam ringan, sedang, hingga berat sebagai penerima manfaat.

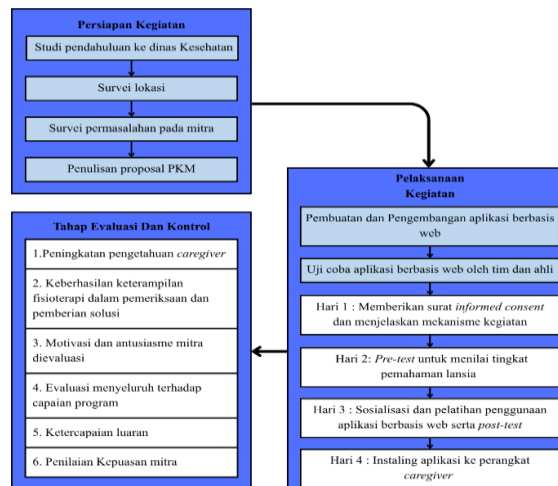
Seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari sosialisasi, pelatihan, uji coba aplikasi, hingga evaluasi hasil pemeriksaan, dilakukan secara terstruktur agar intervensi yang diberikan dapat terukur dan memberikan dampak langsung pada peningkatan kemampuan *caregiver* dan keseimbangan lansia.

c. Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan di Yayasan Stroke Indonesia (YASTROKI) Yogyakarta. Program pengabdian berlangsung mulai Juli hingga Oktober 2025.

d. Metode Pengabdian

Program ini dilaksanakan melalui tiga fase utama, yaitu fase persiapan, fase pelaksanaan kegiatan, serta fase evaluasi dan kontrol.



Bagan 1. Tahapan Penelitian

Pada fase persiapan, tim pelaksana bekerja sama dengan pihak YASTROKI Yogyakarta untuk melakukan koordinasi awal, identifikasi kebutuhan mitra, pemetaan permasalahan terkait pemeriksaan keseimbangan lansia, penyusunan instrumen pemeriksaan *Single Leg Balance*, serta penyiapan materi pelatihan *caregiver*.

Pada fase pelaksanaan kegiatan, seluruh proses inti dilakukan dalam dua tahapan yang saling berkaitan. Tahap pertama berfokus pada pembuatan dan pengembangan aplikasi *Geriatric Care* berbasis web, termasuk penyempurnaan fitur pemeriksaan *Single Leg Balance* serta uji coba aplikasi oleh tim pelaksana dan ahli IT yang berlangsung pada 22 Juli hingga 20 Agustus 2025 untuk memastikan bahwa seluruh fungsi aplikasi dapat digunakan secara optimal oleh *caregiver*. Tahap kedua dimulai dengan kegiatan sosialisasi program kepada mitra sekaligus pembagian *informed consent* pada 12 Agustus 2025, kemudian dilanjutkan dengan *pre-test caregiver* pada 19 Agustus 2025 untuk mengetahui kemampuan dasar mereka dalam melakukan pemeriksaan keseimbangan. Setelah itu, dilakukan pelatihan penggunaan aplikasi beserta pemeriksaan *Single Leg Balance* yang diikuti dengan pelaksanaan *post-test* pada 26 Agustus 2025, lalu dilanjutkan dengan kegiatan instalasi aplikasi dan pendampingan teknis kepada *caregiver* pada tanggal 3 September 2025 agar mereka mampu mengoperasikan seluruh fitur aplikasi dengan benar dan dapat menerapkannya dalam pendampingan lansia.

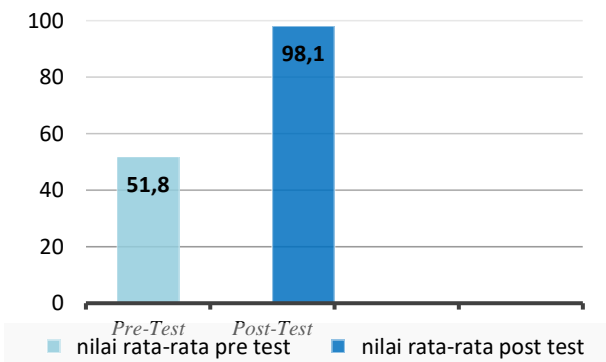
Sementara itu, fase evaluasi dan kontrol dilakukan secara berkesinambungan sejak awal hingga akhir program, yaitu sampai Oktober 2025, yang mencakup pengukuran dan analisis perubahan kemampuan *caregiver* melalui hasil *pre-test* dan *post-test*, penilaian perkembangan keseimbangan lansia berdasarkan hasil pemeriksaan digital, serta monitoring berkelanjutan terhadap pemanfaatan aplikasi *Geriatric Care*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Tingkat Pemahaman *Caregiver* terhadap Penggunaan Aplikasi *Geriatric Care*

Tingkat pemahaman *caregiver* terlihat adanya peningkatan yang sangat signifikan pada pemahaman *caregiver* dalam penggunaan aplikasi setelah intervensi program dilakukan. Nilai rata-rata pemahaman *caregiver* pada tahap *pre-Test* sebesar 51,8 menunjukkan bahwa sebelum adanya pendampingan, kemampuan *caregiver* dalam memahami penggunaan fitur aplikasi masih berada pada tingkat sedang dan belum konsisten untuk digunakan secara optimal dalam proses pemantauan lansia penyintas stroke. Kondisi ini wajar karena penggunaan aplikasi kesehatan pada *caregiver* (terutama pada setting komunitas) seringkali dipengaruhi oleh variasi literasi digital, pengalaman menggunakan teknologi, serta minimnya pelatihan formal yang terstruktur.

Hasil Rata-rata *Pre-Test* dan *Post-Test* Pemahaman Penggunaan Aplikasi (0-100)



Bagan 2. Hasil Rata- Rata *Pre-test* dan *Post-test* Pemahaman Penggunaan Aplikasi

Setelah diberikan rangkaian program yang meliputi sosialisasi, pelatihan penggunaan aplikasi, dan pendampingan praktik secara langsung, nilai rata-rata pemahaman *caregiver* meningkat menjadi 98,1. Kenaikan sebesar 46,3 poin ini menunjukkan bahwa intervensi yang diberikan bukan hanya meningkatkan pengetahuan teknis *caregiver*, tetapi juga memperkuat keyakinan *caregiver* dalam menjalankan prosedur penggunaan aplikasi secara mandiri dan benar.

Tabel 1. Uji Normalitas Kuisisioner *Caregiver*

	Shapiro-wilk		
	Statistic	df	sig
<i>PreTestQuisioner</i>	,978	30	,777
<i>PostTestQuisioner</i>	,808	30	,000

Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada data pre-test sebesar $p = 0,777$, sedangkan nilai signifikansi pada data *post-test* sebesar $p = 0,000$. Nilai signifikansi pada data pre-test lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data pre-test kuisisioner *caregiver* berdistribusi normal.

Karena salah satu kelompok data tidak memenuhi asumsi normalitas, maka secara keseluruhan data *pre-test* dan *post-test* kuisisioner *caregiver* tidak berdistribusi normal.

Tabel 2. Uji non parametrik Kuisisioner *Caregiver*

<i>Posttest kuisisioner - Pretest kuisisioner</i>	
Z	-4,795 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Karena hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data kuisisioner *caregiver* tidak seluruhnya berdistribusi normal, maka analisis perbedaan

antara nilai pre-test dan *post-test* dilanjutkan menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank Test. Hasil analisis menunjukkan nilai statistik Z sebesar -4,795 dengan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $p = 0,000$. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara nilai pre-test dan *post-test* kuesioner *caregiver*.

Nilai Z yang bernilai negatif menunjukkan bahwa sebagian besar peringkat perubahan berada pada arah peningkatan nilai *post-test* dibandingkan pre-test, yang berarti terjadi peningkatan tingkat pemahaman *caregiver* setelah diberikan intervensi. Peningkatan pemahaman *caregiver* setelah intervensi tidak hanya dipengaruhi oleh materi pelatihan, tetapi juga oleh kebutuhan praktis di lapangan. Sebelum penggunaan aplikasi, *caregiver* mengalami kesulitan dalam pemantauan keseimbangan lansia secara sistematis akibat keterbatasan alat ukur dan pencatatan manual. Aplikasi *Geriatric Care* menyediakan struktur kerja yang lebih jelas dan mudah diikuti, sehingga *caregiver* lebih cepat memahami prosedur pemeriksaan dan lebih percaya diri menjalankan perannya. Oleh karena itu, peningkatan pemahaman tersebut terjadi melalui kombinasi pelatihan berbasis praktik langsung dan kebutuhan terhadap sistem kerja yang lebih terstandar.

Peningkatan hasil *post-test* menunjukkan bahwa metode pelaksanaan program telah dirancang dan diterapkan secara tepat, khususnya melalui pendekatan praktik langsung yang efektif meningkatkan kemampuan *caregiver* dalam mengoperasikan aplikasi secara benar dan konsisten. Pendekatan ini mencakup pemahaman fungsi setiap fitur pemeriksaan serta kemampuan menginterpretasikan hasil untuk mendukung pendampingan lansia penyintas stroke secara lebih akurat dan terarah. Tingkat pemahaman yang tinggi ini diharapkan mendorong penggunaan aplikasi secara mandiri dan berkelanjutan sehingga kualitas layanan dan pemantauan kondisi lansia dapat berlangsung optimal.

Secara ilmiah, peningkatan pemahaman yang dicapai ini dapat dijelaskan melalui prinsip-prinsip *health promotion* dan edukasi berulang (*repetitive health education*) dapat meningkatkan pengetahuan serta pencegahan dengan *pre-post test* menunjukkan peningkatan pemahaman akibat pengulangan (Oktarina *et al.*, 2020). Pembelajaran yang diberikan secara berulang-ulang meningkatkan retensi informasi dan keterampilan praktis karena memungkinkan proses *reinforcement* di otak *caregiver*. Pembelajaran yang diberikan kepada *caregiver* secara berulang dalam beberapa sesi (*distributed practice* atau *spaced repetition*) meningkatkan retensi informasi dan keterampilan praktis *caregiver* karena memperkuat penyimpanan memori jangka panjang dibandingkan latihan dalam satu sesi saja (Walsh *et al.*, 2023). *Repetitive learning* dapat membantu *caregiver* membangun model mental yang lebih jelas dan terstruktur mengenai penggunaan aplikasi, termasuk bagaimana cara menggunakan aplikasi serta membaca hasil pemeriksaan kondisi lansia.

b. Bentuk Pendampingan yang Diberikan *Caregiver* kepada Lansia

Caregiver di Yayasan Stroke Indonesia memiliki peran penting dalam mendampingi lansia selama proses rehabilitasi terutama pada pemeriksaan dan latihan keseimbangan menggunakan aplikasi *Geriatric*

Care. Pendampingan yang diberikan mencakup bantuan dalam melakukan pemeriksaan *Single Leg Balance*, mulai dari menjelaskan langkah-langkah tes, membantu lansia menemukan posisi berdiri yang aman, hingga memastikan kualitas gerakan selama proses pengukuran. *Caregiver* juga bertugas mencatat hasil tes keseimbangan ke dalam aplikasi sehingga pemantauan perkembangan lansia dapat dilakukan secara sistematis. Selain mendampingi proses pemeriksaan, *caregiver* juga memberikan bimbingan latihan keseimbangan berdasarkan rekomendasi yang muncul pada aplikasi. Latihan yang diberikan mencakup latihan keseimbangan pada lansia, serta berbagai aktivitas fungsional sederhana. Pendampingan ini dilakukan secara langsung dengan metode yang perlahan dan terstruktur, sehingga lansia dapat berlatih dengan rasa aman, tidak merasa tertekan, dan mampu mengikuti setiap latihan sesuai kapasitas fisiknya.

Caregiver juga berperan dalam menjaga motivasi lansia agar tetap aktif mengikuti latihan, memonitor perubahan kemampuan keseimbangan secara berkala, serta melakukan tindak lanjut bila ditemukan penurunan stabilitas atau risiko jatuh. Melalui pendampingan yang lebih terstruktur setelah memahami penggunaan aplikasi, *caregiver* dapat membantu meningkatkan kontrol postural, rasa percaya diri, dan kemandirian lansia dalam menjalankan aktivitas harian. Berikut merupakan uraian bentuk pendampingan yang diberikan.

c. Pendampingan Dalam Proses Pemeriksaan Keseimbangan

Caregiver mendampingi lansia dalam menjalani pemeriksaan kesehatan menggunakan aplikasi, dengan memastikan setiap langkah mengikuti petunjuk yang tersedia. Hasil pemeriksaan kemudian dicatat secara digital untuk memudahkan pemantauan kondisi lansia.



Gambar 1. Pendampingan dalam Proses Pemeriksaan Keseimbangan

d. Pendampingan Latihan Terarah

Berdasarkan pada rekomendasi yang muncul di aplikasi, *caregiver* mendampingi lansia melakukan berbagai latihan yang ditujukan untuk meningkatkan keseimbangan pada lansia. Pendampingan ini dilakukan

melalui demonstrasi gerakan secara langsung, termasuk pendekatan praktik senam lansia bugur gembira, selama proses latihan, *caregiver* juga mengawasi keamanan setiap gerakan, memberikan koreksi bila diperlukan, serta menyesuaikan tingkat kesulitan latihan dengan kemampuan fisik masing-masing lansia sehingga latihan keseimbangan dapat dilakukan secara efektif dan aman.



Gambar 2. Pendampingan Latihan Terarah

e. Monitoring dan Evaluasi

Caregiver mencatat setiap perkembangan kondisi lansia ke dalam aplikasi, memonitor hasil latihan secara berkala, serta menyampaikan umpan balik kepada pengurus dan fisioterapis. Kehadiran aplikasi membuat seluruh proses pencatatan menjadi lebih teratur, tepat, dan mudah ditelusuri kembali.

f. Peningkatan Kemampuan Keseimbangan Pada Lansia

Aplikasi *Geriatric Care* yang digunakan dalam program ini dirancang dengan tiga fitur utama, yaitu pemeriksaan tanda vital, pemeriksaan fungsional, serta rekomendasi latihan yang disesuaikan dengan kemampuan keseimbangan lansia. Pada bagian pemeriksaan fungsional, salah satu test yang dimanfaatkan adalah *Single Leg Balance Test*, yaitu pemeriksaan yang digunakan untuk menilai kemampuan keseimbangan statis serta stabilitas postural. Tes ini dapat dilakukan oleh lansia dengan kondisi ringan, sedang, hingga berat, dengan penyesuaian posisi dan durasi sesuai tingkat kemampuan masing-masing. Setelah pemeriksaan selesai, aplikasi secara otomatis menampilkan kategori kemampuan keseimbangan serta memberikan rekomendasi latihan yang paling sesuai dengan kebutuhan lansia.

Untuk lansia dengan kondisi stroke ringan hingga sedang, aplikasi merekomendasikan intervensi berupa senam lansia bugur gembira diberikan untuk meningkatkan kemampuan keseimbangan, meningkatkan kekuatan otot, fleksibilitas, dan kebugaran. Sementara itu, lansia dengan kondisi stroke berat aplikasi merekomendasikan intervensi berupa latihan mobilisasi sederhana yang dilakukan secara bertahap dan aman, dengan tujuan mencegah kekakuan dan menjaga fungsi dasar tubuh tetap

optimal. Semua bentuk latihan yang dijalankan *caregiver* mengikuti panduan yang ada dalam aplikasi sehingga pelaksanaannya lebih terarah, sistematis, dan sesuai dengan kondisi masing-masing lansia.

1) Indikator Peningkatan Keseimbangan

Peningkatan keseimbangan lansia tampak dari a) Durasi berdiri satu kaki yang lebih lama, b) Postur tubuh lebih stabil dan tidak mudah goyah, c) Kemampuan mempertahankan posisi tanpa pegangan meningkat, d) Penurunan frekuensi kehilangan keseimbangan atau hampir jatuh.

2) Dampak terhadap Fungsi Sehari-hari

Peningkatan kemampuan keseimbangan berdampak langsung pada meningkatnya kemandirian lansia dalam berbagai aktivitas sehari-hari. Lansia menjadi lebih percaya diri saat berdiri, berjalan, naik-turun langkah, serta melakukan gerakan beralih posisi tanpa banyak bantuan. Stabilitas tubuh yang lebih baik juga membantu mengurangi risiko jatuh, sehingga lansia merasa lebih aman dan leluasa dalam menjalani kegiatan harian maupun latihan fisik.

g. Karakteristik Responden

Tabel 3. Presentase Responden

Jenis Kelamin	(n) Jumlah	Presentase
Laki-Laki	17 Orang	56,7
Perempuan	13 Orang	43,3

Berdasarkan karakteristik usia, responden berada pada rentang usia 51 hingga 77 tahun dengan rata-rata usia sebesar $\pm 64,6$ tahun. Rentang usia tersebut termasuk dalam kategori lansia muda hingga lansia lanjut, yang umumnya mengalami penurunan kemampuan keseimbangan dan kontrol postural. Kondisi ini sejalan dengan sasaran program yang berfokus pada pendampingan kebugaran dan keseimbangan lansia, khususnya lansia penyintas stroke.

h. Validitas dan Relibilitas

Pengukuran keseimbangan statis pada kegiatan ini menggunakan *Single Leg Balance Test* atau *Unipedal Stance Test* pada dua kondisi, yaitu mata terbuka dan mata tertutup.

Dari sisi reliabilitas, *Single leg balance /Single-Leg Stance Test* dilaporkan memiliki reliabilitas yang cukup baik sebagai alat ukur evaluasi, meskipun tingkat reliabilitas dapat berbeda antar kelompok usia dan semakin menurun pada usia lanjut sehingga pelaksanaan tes perlu dilakukan dengan prosedur yang terstandar (misalnya pengulangan percobaan dan pencatatan nilai terbaik sesuai protokol) (Beauchamp *et al.*, 2021). Penelitian internasional juga menunjukkan bahwa *One-Legged Stance Test* memiliki reliabilitas relatif dan absolut yang dapat digunakan dalam evaluasi klinis, serta dilengkapi indikator *Minimal Detectable Change (MDC)* untuk membantu menentukan apakah perubahan skor bersifat bermakna secara pengukuran (de Villar *et al.*, 2018)

Secara klinis, kemampuan berdiri satu kaki juga berkaitan dengan risiko jatuh, sehingga mendukung validitas penggunaan tes ini sebagai

indikator keseimbangan. Studi longitudinal menunjukkan bahwa performa one-legged balance yang rendah dan pola penurunan performa berhubungan dengan risiko jatuh berulang yang lebih tinggi pada periode tindak lanjut, sehingga tes ini relevan sebagai skrining keseimbangan pada populasi usia menengah hingga lanjut (Blodgett *et al.*, 2022).

Penggunaan *Single leg balance Test* pada kondisi mata terbuka dan mata tertutup dalam naskah ini dapat dinyatakan telah memiliki dasar validitas dan reliabilitas sebagai instrumen evaluasi keseimbangan statis, sehingga pembahasan hasil *pre-Test* dan *post-test* dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (A Barbara *et al.*, 2007.); (Beauchamp *et al.*, 2021); (de Villar *et al.*, 2018).

i. Nilai Normal *Single Leg Balance Test*

Berikut ringkasan nilai acuan untuk usia lansia (gabungan laki-laki dan perempuan):

Tabel 4. Rata - Rata Waktu Keseimbangan Berdasarkan Kelompok Usia

Kelompok usia	Mata terbuka (detik)	Mata tertutup (detik)
60-69 tahun	32,1 detik	4,4 detik
70-79 tahun	21,5 detik	3,1 detik
80-99 tahun	9,4 detik	1,9 detik

Sumber Tabel : (A Barbara *et al.*, 2007.)

Nilai tersebut menunjukkan bahwa pada kelompok lansia, durasi mata tertutup secara konsisten jauh lebih rendah dibanding mata terbuka. Hal ini terjadi karena saat mata tertutup, individu kehilangan input visual dan tubuh lebih bergantung pada sistem vestibuler serta proprioseptif untuk mempertahankan keseimbangan. Kondisi ini sangat relevan pada penyintas stroke, karena gangguan integrasi sensorimotor dapat membuat performa keseimbangan mata tertutup menjadi jauh lebih rendah dibanding mata terbuka.

b. Pembahasan

1) Mekanisme Fisiologis Pengaruh Senam terhadap Keseimbangan (*Single leg balance*)

Senam lansia yang diterapkan dalam Program *Geriatric Care* merupakan bentuk latihan fisik terstruktur dengan intensitas ringan hingga sedang yang dirancang untuk meningkatkan kapasitas fungsional lansia melalui gerakan berulang dan terkontrol. Secara fisiologis, senam berkontribusi terhadap peningkatan keseimbangan statis dengan cara memperkuat otot-otot ekstremitas bawah dan otot inti (*core muscles*) yang berperan penting dalam menjaga stabilitas tubuh saat berdiri dengan satu kaki (Papalia *et al.*, 2020). Penguatan otot ini meningkatkan kemampuan tubuh dalam mempertahankan pusat gravitasi agar tetap berada di atas bidang tumpu yang sempit, sebagaimana dituntut pada *Single Leg Balance Test*.

Selain peningkatan kekuatan otot, senam juga meningkatkan koordinasi neuromuskular dan efisiensi aktivasi otot melalui mekanisme pembelajaran motorik. Gerakan berulang yang dilakukan secara teratur dapat memperbaiki timing dan urutan aktivasi otot,

sehingga respon koreksi postural menjadi lebih cepat ketika terjadi gangguan keseimbangan (Papalia *et al.*, 2020). Pada lansia penyintas stroke, adaptasi ini sangat penting karena gangguan kontrol motorik dan postural sering kali menyebabkan keterbatasan dalam mempertahankan posisi berdiri secara stabil.

Senam juga berperan dalam meningkatkan integrasi sistem sensorik, khususnya integrasi antara sistem visual, vestibuler, dan somatosensorik. Aktivitas fisik yang melibatkan perubahan posisi tubuh dan distribusi beban secara dinamis dapat meningkatkan sensitivitas proprioseptif dan kemampuan tubuh dalam memproses informasi sensorik untuk menjaga keseimbangan (Arienti *et al.*, 2019). Sehingga, senam tidak hanya berdampak pada aspek muskuloskeletal, tetapi juga pada sistem saraf pusat yang mengatur kontrol postural secara keseluruhan.

2) Mekanisme Fisiologis Pengaruh Exercise terhadap Keseimbangan (*Single leg balance*)

Exercise terapeutik yang lebih spesifik dan terarah memberikan kontribusi tambahan terhadap peningkatan keseimbangan melalui mekanisme neuroplastisitas. Pada penyintas stroke, latihan fisik yang dilakukan secara berulang dan progresif dapat merangsang reorganisasi jalur saraf dan meningkatkan efisiensi kontrol motorik, sehingga kemampuan menjaga stabilitas postur menjadi lebih baik (Arienti *et al.*, 2019). Latihan keseimbangan yang terstruktur juga membantu memperbaiki strategi postural, baik strategi pergelangan kaki, maupun strategi panggul, yang sangat dibutuhkan dalam mempertahankan posisi berdiri satu kaki.

Exercise yang menantang sistem sensorimotor, seperti latihan dengan variasi tumpuan atau perubahan posisi tubuh, dapat meningkatkan kemampuan *sensory reweighting*, yaitu kemampuan tubuh dalam menyesuaikan kontribusi sistem sensorik yang berbeda sesuai dengan kondisi lingkungan (Beauchamp *et al.*, 2021). Pada kondisi tertentu, seperti saat penglihatan dibatasi, tubuh akan lebih mengandalkan sistem vestibuler dan proprioseptif untuk menjaga keseimbangan. Adaptasi ini menjadi sangat relevan dalam *Single Leg Balance Test*, khususnya pada kondisi mata tertutup.

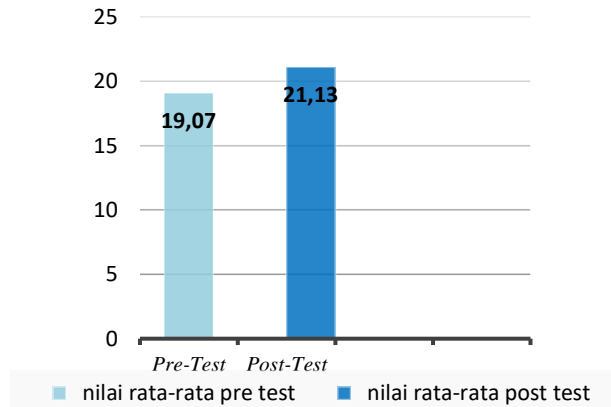
Exercise terapeutik tidak hanya meningkatkan kekuatan dan koordinasi, tetapi juga memperbaiki kemampuan sistem saraf pusat dalam mengintegrasikan berbagai input sensorik untuk menghasilkan respon postural yang lebih efektif. Hal ini menjelaskan mengapa latihan yang dilakukan secara konsisten dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan performa keseimbangan statis pada lansia penyintas stroke.

a. *Single Leg Balance* (Mata Terbuka)

Single Leg Balance Test merupakan salah satu instrumen yang paling banyak digunakan untuk menilai keseimbangan statis karena memiliki validitas dan reliabilitas yang baik serta mudah diterapkan di lingkungan komunitas. Literatur internasional menunjukkan bahwa durasi berdiri satu kaki berkorelasi dengan kemampuan fungsional dan risiko jatuh pada lansia, sehingga tes ini

sering digunakan sebagai indikator klinis keseimbangan (A Barbara *et al.*, 2007.); (Blodgett *et al.*, 2022).

Single Leg Balance Test Mata Terbuka



Bagan 3. Single leg balance Mata Terbuka

Berdasarkan Bagan 3, nilai rata-rata *Single Leg Balance Test* mata terbuka *pada* tahap *pre-Test* adalah sebesar 19,07 detik. Kondisi ini mengindikasikan adanya keterbatasan kontrol postural yang berpotensi meningkatkan risiko ketidakseimbangan dan jatuh.

Setelah intervensi melalui Program *Geriatric Care*, nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 21,13 detik, dengan selisih peningkatan sebesar 2,06 detik. Peningkatan ini mencerminkan adanya perbaikan kemampuan mempertahankan pusat gravitasi tubuh secara lebih stabil. Secara klinis, peningkatan durasi berdiri satu kaki meskipun tampak kecil memiliki makna penting, karena setiap peningkatan durasi *Single leg balance* dikaitkan dengan penurunan risiko jatuh pada lansia (Blodgett *et al.*, 2022). Peningkatan durasi keseimbangan mata terbuka terjadi karena responden memperoleh latihan yang lebih konsisten dan terarah melalui pendampingan caregiver. Sebelum penggunaan aplikasi, latihan keseimbangan dilakukan tanpa standar durasi dan intensitas yang jelas. Setelah aplikasi digunakan, caregiver memiliki pedoman latihan yang lebih sistematis sehingga latihan menjadi lebih rutin dan terpantau. Kondisi ini mendorong adaptasi neuromuskular bertahap pada lansia dengan stroke ringan hingga sedang, sehingga kemampuan mempertahankan postur berdiri satu kaki meningkat.

Tabel 5. Uji normalitas *Single leg balance* Mata Terbuka

	Shapiro-wilk		
	Statistic	df	sig
<i>Pre Test</i> mt	,954	30	,222
<i>Post Test</i> mt	,935	30	,066

Uji normalitas data *Single leg balance* mata terbuka dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 responden. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai *pre-test* memiliki nilai signifikansi sebesar $p = 0,222$, sedangkan nilai *post-test* memiliki nilai signifikansi sebesar $p = 0,066$.

Karena nilai signifikansi pada kedua kelompok data lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), maka dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* *Single leg balance* mata terbuka berdistribusi normal.

Tabel 6. Uji Paired T-Test *Single leg Balance* Mata Terbuka

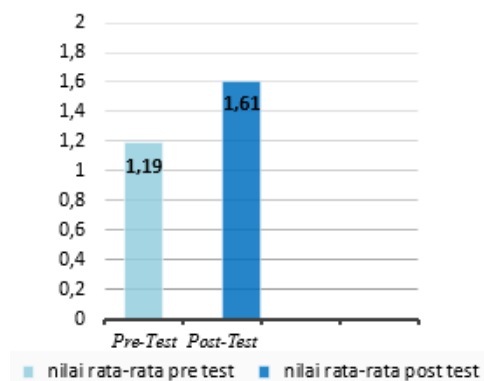
Uji Paired T-Test <i>Single leg Balance</i> Mata Terbuka						
Variable	Mean Pre-Test	Mean Post-test	Mean	t	df	P-value
SLBMT	18,63	20,83	2,20	-6,339	29	0,000

Berdasarkan tabel tersebut, *diketahui* bahwa rerata waktu *Single Leg Balance* mata terbuka pada *pre-test* sebesar 18,63 detik dan meningkat menjadi 20,83 detik pada *post-test*, dengan selisih rerata sebesar 2,20 detik. Hasil uji Paired T-Test menunjukkan nilai $t = -6,339$ dengan derajat kebebasan (df) sebesar 29 serta nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara hasil *pre-test* dan *post-test*, sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan keseimbangan *Single Leg Balance* mata terbuka pada responden.

b. *Single Leg Balance* Mata Tertutup

Pada kondisi mata tertutup, *Single Leg Balance Test* menjadi lebih menantang karena menghilangkan kontribusi sistem visual dalam menjaga keseimbangan.

Single leg balance Test Mata Tertutup



Bagan 4. Single leg balance Mata Tertutup

Berdasarkan Bagan 4, nilai rata-rata *pre-Test* pada kondisi ini adalah 1,19 detik, yang menunjukkan adanya gangguan keseimbangan yang berat. Nilai tersebut mengindikasikan bahwa responden sangat bergantung pada input visual untuk mempertahankan postur, sementara sistem vestibuler dan proprioseptif belum mampu mengompensasi secara optimal, suatu kondisi yang umum dijumpai pada penyintas stroke (Arienti *et al.*, 2019)

Setelah mengikuti Program *Geriatric Care*, nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 1,61 detik, dengan selisih peningkatan sebesar 0,42 detik. Walaupun peningkatan ini relatif kecil secara numerik, perubahan tersebut tetap menunjukkan adanya perbaikan fungsi keseimbangan statis. Pada populasi dengan nilai awal yang sangat rendah, peningkatan kecil dapat mencerminkan adanya adaptasi sensorimotor awal dan perbaikan integrasi vestibuler-proprioseptif akibat latihan yang dilakukan (Beauchamp *et al.*, 2021).

Menurut asumsi peneliti, peningkatan durasi keseimbangan pada kondisi mata tertutup yang tidak terlalu besar disebabkan oleh keterbatasan integrasi sistem vestibular dan proprioseptif pada lansia penyintas stroke. Pada sebagian besar responden, sistem sensorik non-visual masih mengalami gangguan akibat kombinasi proses degeneratif lansia dan kerusakan neurologis pasca stroke, sehingga adaptasi keseimbangan tanpa input visual membutuhkan waktu latihan yang lebih panjang. Oleh karena itu, meskipun peningkatan durasi hanya beberapa milidetik, perubahan ini tetap menunjukkan adanya perkembangan kemampuan kontrol postural dasar yang bersifat gradual.

Tabel 7. Uji normalitas *Single leg balance* Mata Tertutup

	Shapiro-wilk		
	Statistic	df	sig
<i>Pre Test</i> mtr	,883	30	,003
<i>Post Test</i> mtr	,933	30	,060

Uji normalitas data *Single leg balance* mata tertutup dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50 responden. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada data *pre-test* sebesar $p = 0,003$, sedangkan nilai signifikansi pada data *post-test* sebesar $p = 0,060$. Nilai signifikansi *pre-test* lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data *pre-test* tidak berdistribusi normal, sementara data *post-test* memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$) sehingga berdistribusi normal. Karena salah satu kelompok data tidak memenuhi asumsi normalitas, maka dapat disimpulkan bahwa data *Single leg balance* mata tertutup secara keseluruhan tidak berdistribusi normal. Analisis perbedaan sebelum dan sesudah intervensi dilanjutkan menggunakan uji statistik non-parametrik.

Tabel 8. Uji non parametrik *Single leg balance* Mata Tertutup

	<i>Post test mtr - Pre test mtr</i>
Z	-3,552 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

Karena hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *Single leg balance* mata tertutup tidak berdistribusi normal, maka analisis perbedaan antara nilai pre-test dan *post-test* dilanjutkan menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank Test.

Hasil analisis menunjukkan nilai statistik Z sebesar $-3,552$ dengan nilai signifikansi Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar $p = 0,000$. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari $0,05$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara nilai pre-test dan *post-test Single leg balance* mata tertutup. Nilai Z yang bernilai negatif menunjukkan bahwa sebagian besar peringkat *perubahan* berada pada arah peningkatan nilai *post-test* dibandingkan pre-test, yang berarti terjadi perbaikan kemampuan keseimbangan responden setelah intervensi.

3) Perbandingan *Single leg balance* Mata Terbuka dan Mata Tertutup

Perbedaan durasi *Single Leg Balance* (SLB) antara kondisi mata terbuka dan mata tertutup menunjukkan dominasi sistem visual dalam mempertahankan keseimbangan statis pada lansia penyintas stroke. Durasi pada mata terbuka meningkat dari $\pm 19,07$ detik menjadi $\pm 21,13$ detik, sedangkan pada mata tertutup hanya meningkat dari $\pm 1,19$ detik menjadi $\pm 1,61$ detik, yang menegaskan keterbatasan kontribusi sistem vestibular dan proprioseptif akibat gangguan neurologis pasca stroke.

Keseimbangan pada tugas *Single Leg Balance* dicapai melalui integrasi sistem visual, vestibular, dan somatosensorik/proprioseptif. Saat mata terbuka, ketiga sumber informasi ini saling mendukung, dengan sistem visual berperan sebagai referensi utama untuk mendeteksi dan mengoreksi deviasi postur. Pada lansia pasca stroke yang mengalami gangguan proprioepsi dan vestibular, sistem visual menjadi kontributor utama dalam menjaga stabilitas postural.

Fenomena ini selaras dengan temuan dari *systematic review* yang dilakukan oleh (Xue *et al.*, 2023). yang mengevaluasi kemampuan *postural control* selama *static single-leg stance* pada pasien dengan *chronic ankle instability*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada tugas berdiri satu kaki, kondisi *eyes open* menghasilkan *standard deviation of sway amplitude* yang lebih tinggi dan kontrol keseimbangan yang lebih stabil dibandingkan kondisi *eyes closed*, di mana *mean sway velocity* lebih tinggi. Temuan ini memperkuat gagasan bahwa keberadaan input visual membantu tubuh stabil lebih lama dengan mengurangi fluktuasi *center of pressure* melalui sinyal korektif yang lebih cepat, sementara tanpa visual tubuh menunjukkan pola keseimbangan yang lebih tidak stabil dan cepat kehilangan postur.

Studi pilot oleh (Spasić *et al.*, 2022) yang membandingkan keseimbangan tubuh pada kondisi mata terbuka, mata tertutup, dan lingkungan *virtual reality* menunjukkan bahwa keseimbangan dengan mata terbuka secara signifikan lebih baik dibandingkan mata tertutup.

Hasil ini menegaskan bahwa visual sangat membantu dalam menjaga *postural stability*, terutama dalam tugas statis seperti *Single Leg Balance*. Penelitian lain oleh (De Blasiis *et al.*, 2023) tentang parameter stabilitas postural dan tekanan plantar pada subjek sehat juga menemukan bahwa variabilitas *body sway* meningkat secara signifikan pada kondisi mata tertutup dibandingkan mata terbuka. Hal ini menegaskan bahwa tanpa input visual, tubuh bergantung pada sistem vestibular dan proprioseptif saja yang cenderung kurang akurat dalam menilai orientasi tubuh terhadap permukaan, sehingga durasi berdiri satu kaki menurun.

Penelitian yang dilakukan oleh (Novaes *et al.*, 2022) pada individu dengan indikasi klinis untuk rekonstruksi ligamen anterior dan anterolateral juga menunjukkan perbedaan signifikan dalam *center of pressure* selama *Single Leg Balance* tanpa dukungan visual, mencerminkan bahwa kontrol postural bergantung pada input sensorik yang tervisualisasi untuk mempertahankan kestabilan. Penelitian validitas dan reliabilitas oleh (Meras Serrano *et al.*, 2023) pada pengukuran keseimbangan statis dengan platform menunjukkan bahwa penilaian *Single Leg Balance* lebih akurat dan stabil ketika mata terbuka dibandingkan ketika ditutup, menegaskan pentingnya visual dalam menjaga postur tubuh penduduk umum, termasuk lansia.

Komponen visual tidak hanya menyediakan informasi posisi tubuh secara absolut tetapi juga mempengaruhi koordinasi otot untuk menanggapi perubahan kecil. Ketika visual aktif, sinyal perubahan posisi tubuh dapat diproses oleh *central nervous system* dan segera memicu respons otot stabilisator di pergelangan kaki, lutut, dan panggul untuk menjaga keseimbangan. Ketika visual dihilangkan, tubuh harus mengandalkan sistem vestibular dan proprioseptif untuk mendeteksi perubahan ini, namun pada lansia terutama penyintas stroke, kemampuan sensorik ini sering mengalami penurunan sensitivitas karena faktor penuaan dan kerusakan neurologis, sehingga koreksi postur menjadi kurang akurat dan lebih lambat. Penelitian (Tapanya *et al.*, 2023) tentang pengaruh kekuatan *knee extensor* dan *ankle plantar flexor* terhadap keseimbangan berdiri satu kaki pada wanita lanjut usia menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap kekuatan otot yang stabil juga dipengaruhi oleh ketersediaan input visual untuk mengoptimalkan respons motorik.

Temuan lain dalam populasi dengan tantangan visual juga menegaskan peran dominan sistem visual. Penelitian (Walicka-Cupryś *et al.*, 2022) dalam studi terhadap anak dan remaja dengan gangguan penglihatan menunjukkan bahwa performa keseimbangan statis menurun secara signifikan ketika visual tidak tersedia, sehingga menunjukkan bahwa visual menjadi salah satu sumber utama informasi untuk *postural control*, tidak hanya dalam kondisi patologis tetapi juga pada berbagai populasi. Penelitian (Urbaniak-Olejnik *et al.*, 2022) yang menganalisis keseimbangan pada individu dengan gangguan penglihatan usia dewasa muda juga menemukan bahwa meskipun ada penurunan keseimbangan pada mata tertutup, beberapa individu menunjukkan pola kestabilan yang relatif lebih baik; hal ini menunjukkan bahwa *sensory reweighting* tetap bisa terjadi, namun durasi keseimbangan secara umum tetap lebih pendek tanpa visual.

Seluruh evidence tersebut mendukung bahwa ketika visual dihilangkan, tubuh harus bergantung pada sistem vestibular dan proprioseptif somatosensori yang cenderung lemah, mengakibatkan gangguan keseimbangan drastis yang berdampak pada penurunan durasi *Single Leg Balance* (Nam & Lee, 2022). Ketergantungan visual ini menjadi semakin jelas pada lansia penyintas stroke, menunjukkan *excessive visual dependence* akibat penurunan fungsi vestibular dan somatosensory, sehingga sistem internal gagal memberikan feedback akurat dan cepat tentang orientasi postural (Nam & Lee, 2022). Bahkan dengan latihan dan intervensi rehabilitasi, peningkatan durasi pada kondisi mata tertutup relatif kecil, tetapi masih memiliki makna klinis penting karena menunjukkan adanya adaptasi mendasar dalam integrasi sensorik internal dan kontrol postural pusat.

Perbedaan durasi keseimbangan yang lebih lama pada kondisi mata terbuka dibandingkan mata tertutup menunjukkan bahwa input visual memiliki peran dominan dalam menjaga kontrol postural karena memberikan informasi penting mengenai posisi tubuh dalam ruang. Kontrol postural tetap melibatkan integrasi sistem vestibular dan proprioseptif, namun pada lansia, khususnya yang mengalami defisit neurologis pasca stroke, fungsi kedua sistem non-visual tersebut cenderung menurun sehingga ketergantungan terhadap sistem visual menjadi lebih besar. Kondisi ini menegaskan pentingnya program rehabilitasi sensorik yang intensif, termasuk latihan yang menantang pengolahan vestibular dan proprioseptif untuk memperkuat kontribusi sistem non-visual dalam kontrol postural (Chaudhary *et al.*, 2022). Secara klinis, ini juga menunjukkan bahwa latihan yang menggabungkan tantangan sensorik dapat membantu meningkatkan kapasitas integrasi sensorik dan mengurangi ketergantungan absolut pada visual (Dieën *et al.*, 2026). Sehingga memberikan pendekatan rehabilitasi yang lebih komprehensif untuk meningkatkan kestabilan keseimbangan dan mengurangi risiko jatuh pada populasi lansia penyintas stroke.

5. KESIMPULAN

Kegiatan program ini menunjukkan bahwa pemberdayaan *caregiver* melalui pelatihan penggunaan aplikasi *Geriatric Care* memberikan manfaat nyata dalam pendampingan lansia penyintas stroke. Terjadi peningkatan yang bermakna pada pemahaman *caregiver* terkait pemeriksaan keseimbangan dan pendampingan berbasis digital, serta perubahan pola pendampingan yang menjadi lebih sistematis dan sesuai dengan rekomendasi aplikasi. Dampak positif juga terlihat pada peningkatan kemampuan keseimbangan lansia, yang ditunjukkan melalui perbaikan hasil pemeriksaan *Single Leg Balance*. Selain itu, peningkatan kemandirian, kekuatan otot, dan kebugaran lansia semakin menegaskan efektivitas aplikasi *Geriatric Care* sebagai media pendukung rehabilitasi. Dengan demikian, penggunaan teknologi ini dapat menjadi solusi inovatif dan berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas layanan pendampingan terhadap lansia.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas jumlah sampel serta melibatkan lebih banyak komunitas atau yayasan penyintas stroke di wilayah lain agar hasil penelitian memiliki daya generalisasi yang lebih kuat. Selain itu, perlu dilakukan penelitian dengan desain eksperimen yang lebih ketat, seperti randomized controlled trial, untuk menguji efektivitas aplikasi Geriatric Care secara lebih objektif. Peneliti juga disarankan mengevaluasi dampak penggunaan aplikasi dalam jangka panjang, termasuk pengaruhnya terhadap penurunan risiko jatuh dan peningkatan kualitas hidup lansia. Pengembangan fitur aplikasi berbasis latihan vestibular dan proprioseptif juga direkomendasikan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- A Barbara, C., Springer, & Cyhan, T. (n.d.). *Normative Values for the Unipedal Stance Test with Eyes Open and Closed*. 30.
- Abdu, H. (2022). *Sex Differences in Stroke Risk Factors , Clinical Profiles , and In-Hospital Outcomes Among Stroke Patients Admitted to the Medical Ward of Dessie Comprehensive Specialized Hospital , Northeast. October*, 133-144.
- Arienti, C., Lazzarini, S. G., Pollock, A., & Negrini, S. (2019). *Rehabilitation interventions for improving balance following stroke : An overview of systematic reviews*. 1-23.
- De Blasiis, P., Caravaggi, P., Fullin, A., Leardini, A., Lucariello, A., Perna, A., Guerra, G., & Luca, A. De. (2023). *Postural stability and plantar pressure parameters in healthy subjects : variability , correlation analysis and differences under open and closed eye conditions*. July, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1198120>
- de Villar, O.-P., Marti´nez-Olmos, F. J., & Junque, A. (2018). *Test-retest reliability and minimal detectable change scores for the short physical performance battery , one-legged standing test and timed up and go test in patients undergoing hemodialysis*. 1-16.
- Dieën, J. H. Van, Leeuwen, M. Van, & Faber, G. S. (2026). *Learning to balance on one leg : motor strategy and sensory weighting*. 2967-2982. <https://doi.org/10.1152/jn.00434.2015>
- Giordano, A., Panfilis, L. De, Perin, M., Servidio, L., Cascioli, M., Grasso, M. G., Lugaresi, A., Pucci, E., Veronese, S., & Solari, A. (2022). *Advance Care Planning in Neurodegenerative Disorders : A Scoping Review*.
- Harcourt, B., Brown, R. J., & Bowen, A. (2025). *Psychological aspects of caregiving after stroke : A systematic scoping review and thematic synthesis of theories Psychological aspects of caregiving after stroke : A. Neuropsychological Rehabilitation, 2011, 2022-2054*. <https://doi.org/10.1080/09602011.2025.2469652>
- Lank, R. J., Shafie-khorassani, F., Zhang, X., Ortiz, C., Kim, S., Case, E., Creutzfeldt, C. J., Morgenstern, L. B., & Zahuranec, D. B. (2021). *Advance Care Planning and Transitions to Comfort Measures after Stroke*. 24(8), 1191-1196. <https://doi.org/10.1089/jpm.2020.0587>
- McMahan, R., Tellez, I., & Sudore, R.. (2022). *Deconstructing the complexities of advance care planning outcomes: what do we know and where do we go? A scoping review*. *Journal of the American*

- Geriatrics Society*, 69(1), 234-244. 69(1), 234-244.
<https://doi.org/10.1111/jgs.16801>. Deconstructing
- Meras Serrano, H., Mottet, D., & Caillaud, K. (2023). *Validity and Reliability of Kinvent Plates for Assessing Single Leg Static and Dynamic Balance in the Field*.
- Muhrodji, P., Dian, H., Wicaksono, A., Satiti, S., Trisnantoro, L., Setyopranoto, I., & Vidyanti, A. N. (2022). *Roles and Problems of Stroke Caregivers: A Qualitative Study in Yogyakarta, Indonesia [version 2; peer review: 2 approved]*. 1-24.
- Nam, S., & Lee, D. (2022). *Effects of Visual Cue Deprivation Balance Training with Head Control on Balance and Gait Function in Stroke Patients*. 1-11.
- Novaes, M., Carvalho, A., Sauer, J. F., Brech, G. C., Helito, C. P., & João, S. M. A. (2022). Postural control during single leg stance in individuals with clinical indication for combined reconstruction of the anterior cruciate and the anterolateral ligaments of the knee: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 383.
- Oktarina, Y., Mulyani, S., Studi, P., & Universitas, K. (2020). *Edukasi kesehatan penyakit stroke pada lansia*. 3(2), 106-109.
- Papalia, G. F., Papalia, R., Alirio, L., Balzani, D., Torre, G., Zampogna, B., Vasta, S., Fossati, C., Alifano, A. M., & Denaro, V. (2020). *The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis*.
- Sophie, G., Tanja, K., Andorno-Biller, & Nikola. (2024). *Advance care planning evaluation: a scoping review of best research practice*. 14, 0-23.
- Spasić, M., Barišić, M., & Lukač, J. (2022). *Differences in Balance with Eyes Closed, Eyes Opened and Virtual Reality Environment: A pilot-study*. 6, 11-14. <https://doi.org/10.26773/jaspe.220702>
- Tapanya, W., Maharani, S., Amput, P., Sangkarit, N., & Suwannakul, B. (2023). *The Influence of Knee Extensor and Ankle Plantar Flexor Strength on Single-Leg Standing Balance in Older Women*.
- Walsh, M. M., Krusmark, M. A., Jastremski, T., Hansen, D. A., Honn, K. A., & Gunzelmann, G. (2023). Enhancing learning and retention through the distribution of practice repetitions across multiple sessions. *Memory & Cognition*, 455-472. <https://doi.org/10.3758/s13421-022-01361-8>
- WHO. (2025). *Penuaan dan Kesehatan*. WHO. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- Xue, X., Wang, Y., Xu, X., Li, H., Li, H., Wang, R., Hua, Y., & Library, C. (2023). *Postural Control Deficits During Static Single-leg Stance in Chronic Ankle Instability: A Systematic Review*. 16(1). <https://doi.org/10.1177/19417381231152490>