

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lanjut usia (lansia) umumnya didefinisikan sebagai individu yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas, sebagaimana tercantum dalam Peraturan Pemerintah dan standar yang ditetapkan oleh WHO. Masa lansia merupakan tahap alami dalam perjalanan hidup manusia yang ditandai oleh kemunduran fungsi fisik, mental, serta sosial (Fadli, 2023).

Indonesia tengah menghadapi transisi demografi yang signifikan, ditandai dengan meningkatnya jumlah penduduk lanjut usia. Secara global, menurut *World Health Organization* (WHO, 2021), jumlah lansia (usia ≥ 60 tahun) diperkirakan akan meningkat dua kali lipat dari 1 miliar orang pada tahun 2020 menjadi 2,1 miliar orang pada tahun 2050. Lonjakan ini menyebabkan peningkatan beban penyakit kronik, termasuk gangguan pada sistem kardiovaskular dan pernapasan, serta menuntut negara-negara untuk mengembangkan strategi promosi kesehatan lansia berbasis komunitas. Di Indonesia, Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa populasi lansia pada tahun 2024 telah mencapai 12% dari total penduduk atau sekitar 29 juta jiwa, dan diperkirakan akan melonjak menjadi 20% pada tahun 2045. Tren ini menandai pergeseran menuju masyarakat aging population, di mana peningkatan angka harapan hidup tidak selalu dibarengi dengan kualitas hidup yang optimal, terutama dalam aspek kesehatan fisik seperti fungsi paru dan kapasitas pernapasan (BPS, 2024). Angka di wilayah Sulawesi Selatan pada tahun 2021 menunjukkan bahwa terdapat sekitar 948.000 jiwa lansia, atau sekitar 11,2% dari total penduduk provinsi. Tingginya jumlah lansia di suatu daerah ini berdampak langsung pada meningkatnya masalah kesehatan.

Lansia umumnya mengalami penurunan elastisitas paru, melemahnya otot-otot respirasi, dan menurunnya kapasitas ventilasi, yang berujung pada peningkatan risiko gangguan pernapasan dan menurunnya kualitas hidup. Dalam konteks ini, salah satu parameter penting yang digunakan untuk mengukur fungsi paru adalah *Peak Expiratory Flow Rate (PEFR)*, yaitu laju ekspirasi maksimum yang dapat dicapai seseorang setelah inspirasi maksimal.

PEFR dinilai sebagai alat ukur fungsi paru yang sederhana, ekonomis, dan non-invasif, sehingga sangat ideal digunakan dalam skrining awal gangguan fungsi respirasi, khususnya pada kelompok lansia yang cenderung memiliki keterbatasan fisik dan akses terhadap fasilitas kesehatan canggih. Pemeriksaan PEFR membutuhkan waktu singkat, tidak memerlukan pelatihan medis dan dapat dilakukan secara mandiri maupun dalam setting komunitas kesehatan (Andapi, 2022; Puspitosari et al., 2020). Keunggulan lain sifatnya yang sensitif dalam mendeteksi penurunan fungsi paru dan gangguan elastisitas paru dan melemahnya otot pernapasan, yang umum terjadi seiring proses penuaan (Kartikasari et al., 2019).



Dalam upaya menjaga dan meningkatkan kapasitas paru, intervensi non-farmakologis menjadi sangat penting, salah satunya melalui aktivitas fisik terstruktur seperti senam lansia. Senam ini dirancang sesuai kemampuan fisik lansia dan terbukti berdampak positif pada sistem kardiovaskular, muskuloskeletal, serta sistem respirasi (Puspitosari, Herawati, & Fis, 2020). Secara fisiologis, olahraga pernapasan dan senam lansia, dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan dan fungsi paru. Pada lansia, aktivitas fisik ini meningkatkan nilai PEFR, yang menandakan peningkatan kelenturan paru dan distribusi ventilasi yang lebih baik. Selain itu, peningkatan aliran darah ke paru-paru dan efisiensi kerja otot pernapasan juga dilaporkan, sehingga lebih banyak udara teroksigenasi yang dapat masuk ke tubuh (Saragih, 2023).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa latihan pernapasan, seperti teknik diafragma dan senam aerobik, mampu memberikan efek signifikan terhadap peningkatan PEFR. Kartikasari, Jenie, dan Primanda (2019) melaporkan adanya peningkatan PEFR pada lansia dengan asma setelah mengikuti latihan pernapasan terstruktur. Sementara itu, Mahardika (2022) membandingkan kelompok lansia yang mengikuti senam tera secara rutin dengan yang tidak, dan menemukan perbedaan signifikan dalam nilai PEFR di antara keduanya. Hal ini diperkuat oleh temuan Tetuko (2023), yang menyatakan bahwa semakin tinggi frekuensi senam lansia yang dilakukan, semakin besar peningkatan kapasitas vital paru dan PEFR. Hal yang sama juga seperti Yáñez Sepúlveda et al. (2025), yang menunjukkan bahwa latihan otot pernapasan selama enam minggu dapat meningkatkan fungsi paru dan kapasitas fungsional pada lansia.

Namun demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih terbatas pada populasi dengan kondisi klinis tertentu seperti penyakit paru obstruktif kronik (PPOK) atau asma, dan belum banyak yang meneliti pengaruh senam lansia terhadap PEFR pada lansia sehat di komunitas. Selain itu, banyak studi mengombinasikan senam dengan terapi lain, seperti *respiratory muscle stretch gymnastic* atau metode *Buteyko*, sehingga efek spesifik senam terhadap perubahan fungsi paru sulit diisolasi (Hakim & Indriastuti, 2025; Kartikasari et al., 2019). Padahal, secara fisiologis, senam lansia seperti Otago Exercise Programme (OEP) memiliki keunggulan karena mengombinasikan latihan kekuatan, keseimbangan, dan mobilisasi yang dapat meningkatkan aktivitas otot respirasi, memperbaiki elastisitas dinding dada, serta meningkatkan tekanan ekspirasi maksimal dan ventilasi alveolar (Wu et al., 2023; Yáñez Sepúlveda et al., 2025).

Sejumlah penelitian juga menunjukkan bahwa senam lansia lebih efektif dibandingkan latihan pernapasan tunggal karena melibatkan sistem kardiovaskular dan kardiovaskular secara bersamaan, yang berkontribusi meningkatkan fungsi respirasi secara menyeluruh (Chiu et al., 2021; 2022; Tetuko, 2023). Keunggulan lain dari senam lansia adalah aman, mudah dilakukan, serta sesuai untuk lansia dengan tingkat kebugaran. Meskipun demikian, di Kota Makassar, khususnya di Kecamatan Bakti Abdie Huffadz, belum tersedia data ilmiah yang menilai efektivitas senam lansia terhadap peningkatan PEFR pada



populasi lansia sehat. Hal ini menunjukkan adanya *research gap* yang perlu diteliti lebih lanjut untuk memperkuat dasar ilmiah penerapan senam lansia sebagai intervensi fisioterapi berbasis komunitas.

. Di kota Makassar, pembinaan lansia berbasis komunitas salah satunya dilaksanakan di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz, sebuah lembaga sosial non profit yang menyelenggarakan program sekolah lansia dengan fokus pada edukasi kesehatan, aktivitas fisik terstruktur dan penguatan aspek sosial. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz Kota Makassar, ditemukan data dari 15 lansia yang di cek menunjukkan bahwa 2 orang lansia memiliki kecepatan ekspirasi maksimal dalam kategori zona aman melalui pemeriksaan dengan *peak expiratory flow meter*, 8 orang dengan kategori zona waspada, 5 orang kategori zona darurat (Data Primer, 2025). Berdasarkan hasil data primer, lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz Kota Makassar umumnya mengeluhkan sesak napas saat melakukan aktivitas ringan hingga sedang, mudah merasa lelah ketika menjalankan kegiatan sehari-hari seperti berjalan atau menaiki tangga, serta mengalami batuk atau napas yang pendek-pendek terutama setelah beraktivitas fisik. Temuan ini menjadi dasar yang penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut, karena menunjukkan adanya peluang untuk pengembangan intervensi fisioterapi yang dapat meningkatkan kecepatan ekspirasi maksimal pada lansia. Dengan melibatkan senam lansia, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai kecepatan ekspirasi maksimal pada lanjut usia. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih dalam melalui penelitian berjudul "Pengaruh Pemberian Senam Lansia terhadap *Peak Expiratory Flow Rate* pada Lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz Kota Makassar."

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: apakah senam lansia berpengaruh terhadap peningkatan *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) pada lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz Kota Makassar?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Diketuinya pengaruh senam lansia terhadap peningkatan Peak Expiratory Flow Rate (PEFR) pada lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie z Kota Makassar.



1.3.2 Tujuan Khusus

etahui distribusi nilai PEFR sebelum pemberian senam lansia pada onden lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz.

etahui distribusi nilai PEFR setelah pemberian senam lansia pada onden lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz.

- c) Diketahui perubahan nilai PEFr sebelum dan sesudah pemberian senam lansia pada kelompok lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bidang Akademik

Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu fisioterapi, khususnya dalam bidang fisioterapi geriatri. Penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai efektivitas intervensi aktivitas fisik berupa senam lansia terhadap fungsi sistem pernapasan, khususnya dalam kaitannya dengan peningkatan *Peak Expiratory Flow Rate* (PEFR) sebagai indikator objektif kapasitas ventilasi lansia.

1.4.2 Manfaat Bidang Aplikatif

- Memberikan informasi dan masukan bagi tenaga kesehatan, khususnya fisioterapis, dalam merancang dan menerapkan program intervensi yang berbasis komunitas dan berorientasi pada pencegahan penurunan fungsi respirasi lansia.
- Menjadi rujukan bagi pihak pengelola Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz, posyandu lansia dalam mengembangkan kegiatan senam lansia berbasis bukti ilmiah.
- Penelitian ini dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.5 Teori

Lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia tua, ditandai dengan penurunan kemampuan tubuh untuk memperbaiki atau mengganti jaringan, serta menurunnya fungsi organ secara perlahan. Lansia merupakan tahap akhir perkembangan manusia, di mana terjadi penurunan kondisi fisik, mental, dan sosial. Lansia mengalami proses penuaan, yaitu perubahan bertahap yang meliputi aspek fisik, psikologis, sosial, dan spiritual, yang tidak dapat dihindari dan terjadi secara alami seiring bertambahnya usia (Anwar, 2019).

Penuaan merupakan proses biologis yang bersifat kompleks dan tidak terhindarkan, ditandai dengan penurunan bertahap dalam kemampuan adaptif tubuh terhadap tekanan dari dalam maupun luar, yang diakibatkan oleh perubahan struktural dan fungsional pada tingkat seluler. Umumnya, penuaan dibedakan menjadi dua jenis: kronologis, yaitu usia berdasarkan perhitungan



ler, dan biologis, yakni manifestasi perubahan fungsional dalam sebagai akibat akumulasi kerusakan seluler dan molekuler seiring (i et al., 2024; Janssen et al., 2024). Kedua aspek penuaan ini pada hampir seluruh sistem tubuh—termasuk sistem saraf, em imun, sistem muskuloskeletal, hingga sistem pernapasan. m pernapasan, penuaan memicu penurunan elastisitas pada l, peningkatan kekakuan dinding thoraks, melemahnya otot-otot

pernapasan, serta modifikasi jaringan ikat alveolar yang berdampak pada penurunan efisiensi pertukaran gas (Górski et al., 2024; Torrelles et al., 2022). Selain itu, hilangnya septum alveolar mengurangi total permukaan efektif alveoli, sementara dilatasi saluran napas distal mengurangi efektivitas ventilasi dan difusi oksigen ke darah (Torrelles et al., 2022). Akibatnya, terjadi penurunan pada volume tidal, peningkatan residual volume, serta pelemahan laju ekspirasi maksimum (Qian et al., 2025).

Salah satu sistem yang paling berkontribusi terhadap penurunan fungsi respirasi adalah sistem muskuloskeletal. Proses degeneratif ini melibatkan sarkopenia—yakni penurunan massa dan kekuatan otot—serta pembatasan mobilitas sendi dan degenerasi tulang belakang yang dapat mengubah postur thoraks dan menambah kekakuan dinding dada (Chinvattanachot et al., 2024; Qian et al., 2025). Otot-otot respirasi utama seperti diafragma dan otot interkostal eksternal mengalami atrofi dan penurunan efisiensi kontraktile, yang pada gilirannya menurunkan nilai tekanan inspirasi maksimal (MIP) maupun tekanan ekspirasi maksimal (MEP) — keadaan yang berdampak langsung terhadap kekuatan aliran napas (Kera et al., 2025; Qian et al., 2025).

Dampak dari kondisi tersebut berupa gangguan mekanika pernapasan: ekspansi thoraks menurun, ventilasi alveolar melemah, serta resistensi saluran napas meningkat. Akibatnya, volume udara yang dikeluarkan pada ekspirasi paksa ikut menurun. Salah satu parameter yang dapat menangkap fenomena ini adalah PEF, yaitu kecepatan aliran udara maksimum pada fase ekspirasi paksa sebagai hasil kontraksi otot ekspirasi (Kera et al., 2025). Qian et al. (2025) menekankan bahwa PEF sangat peka terhadap perubahan kekuatan otot respirasi dan dapat digunakan sebagai alat skrining untuk menilai penurunan fungsi paru pada populasi lanjut usia.

Sebagai alat ukur, PEF bersifat praktis, non-invasif, dan ekonomis. Pemeriksaan ini hanya memerlukan alat sederhana berupa peak flow meter yang dapat digunakan bahkan di tingkat komunitas oleh petugas kesehatan dasar. Nilai PEF dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, tinggi badan, jenis kelamin, dan tingkat aktivitas fisik (Kartikasari, Jenie, & Primanda, 2019). Dalam konteks gerontologi, PEF memiliki nilai penting untuk memantau kapasitas paru secara berkala pada lansia yang memiliki keterbatasan mobilitas atau tinggal di lingkungan dengan fasilitas kesehatan terbatas (Andapi, 2022). Oleh karena itu, PEF tidak hanya menjadi indikator diagnostik, tetapi juga alat evaluasi terhadap efektivitas program rehabilitasi pernapasan.

Salah satu intervensi non-farmakologis yang terbukti berpengaruh terhadap peningkatan PEF adalah aktivitas fisik berupa senam lansia. Latihan ringan seperti senam mampu meningkatkan compliance paru, otot-otot pernapasan, dan menurunkan resistensi jalan napas, meningkatkan perfusi dan distribusi ventilasi (Yáñez Sepúlveda et al., 2025). (2022) menunjukkan bahwa lansia yang mengikuti senam Tera memiliki nilai PEF yang lebih tinggi secara signifikan dibandingkan kontrol. Penelitian serupa oleh Tetuko (2023) memperkuat temuan ini membuktikan bahwa frekuensi senam lansia berhubungan linear



dengan peningkatan kapasitas vital paru dan kekuatan ekspirasi. Hal ini mengindikasikan bahwa senam lansia, meskipun bersifat ringan dan adaptif, memiliki dampak fisiologis yang nyata terhadap sistem respirasi lansia.

Senam lansia bekerja melalui mekanisme peningkatan aktivasi otot respirasi, perbaikan elastisitas dinding dada, dan peningkatan perfusi pulmonal yang mendukung ekspansi alveolar lebih optimal (Puspitosari, Herawati, & Fis, 2020). Latihan seperti senam pernapasan diafragma dan respiratory muscle stretch juga dilaporkan meningkatkan PEFR secara signifikan pada pasien asma dan lansia sehat (Kartikasari et al., 2019; Hakim & Indriastuti, 2025). Bahkan pada populasi dengan gangguan paru ringan, senam asma terbukti menurunkan frekuensi kekambuhan melalui perbaikan fungsi pernapasan (Ritonga, 2020).

Dalam konteks peningkatan fungsi respirasi pada lansia, Otago Exercise Programme (OEP) merupakan salah satu bentuk latihan spesifik yang dapat diintegrasikan dalam kegiatan senam lansia. Berbagai penelitian terkini menunjukkan bahwa komponen latihan resistif dan keseimbangan dalam OEP tidak hanya berdampak pada sistem muskuloskeletal, tetapi juga memberikan efek positif terhadap sistem respirasi. Mekanisme peningkatan ini terjadi melalui penguatan otot postural dan otot respirasi tambahan, seperti *rectus abdominis*, *obliquus externus*, dan *interkostal*, yang berperan penting dalam proses ventilasi dan ekspirasi (Wu et al., 2023). Aktivasi otot-otot tersebut membantu mempertahankan elastisitas dinding dada serta memperbaiki efisiensi pernapasan pada lansia yang mengalami penurunan kapasitas paru akibat proses penuaan.

Lebih lanjut, latihan-latihan dalam OEP seperti *sit-to-stand*, *knee extension*, *ankle plantar flexion*, dan *walking exercise* berkontribusi terhadap peningkatan sirkulasi oksigen perifer, perbaikan ventilasi alveolar, serta peningkatan efisiensi pernapasan melalui optimalisasi *muscle oxygen utilization* (Morucci et al., 2022). Kombinasi gerakan tersebut menstimulasi kerja sinergis antara otot-otot batang tubuh dan diafragma, yang secara langsung meningkatkan tekanan ekspirasi maksimal dan nilai PEFR. Studi eksperimental oleh Yang (2022) membuktikan bahwa lansia yang menjalani program OEP selama 12 minggu mengalami peningkatan signifikan pada kapasitas vital paru dan PEFR dibandingkan kelompok kontrol yang tidak melakukan latihan. Oleh karena itu, penerapan OEP dalam rutinitas senam lansia tidak hanya berfungsi sebagai strategi pencegahan jatuh, tetapi juga sebagai pendekatan rehabilitatif yang komprehensif untuk mempertahankan kekuatan otot respirasi, memperbaiki elastisitas dinding dada, dan meningkatkan kualitas hidup lansia (Iveda et al., 2025).



Tabel 1. 1 *Systematic Review*

No	Jurnal	Gap Latar Belakang	Metode				Hasil	Kesimpulan	Keterangan Berdasarkan Pemikiran Anda
			Sampel	Variabel	Alat Ukur	Uji			
1.	<i>Effectiveness of adding expiratory muscle strengthening exercise to "senam lansia" on cardiorespiratory fitness of pre-frail elderly</i> (2025)	Senam lansia merupakan salah satu bentuk latihan yang umum digunakan untuk menjaga kebugaran tubuh lansia. Namun, belum ada bukti yang cukup terkait dampak penambahan latihan otot napas ekspirasi terhadap peningkatan kebugaran jantung dan paru, khususnya pada	Total 24 subjek dibagi secara acak menjadi: 12 subjek kelompok intervensi 12 subjek kelompok kontrol	Variabel bebas: intervensi PEP + senam lansia Variabel terikat: perubahan $VO_2\text{max}$, METS, dan skor 6MWT (6-minute walk test)	Alat ukur 6 Minutes Walking Test <i>Positive Expiratory Pressure Threshold Phillips</i> untuk latihan otot ekspirasi	Uji normalitas: <i>Shapiro-Wilk</i> Analisis intra-kelompok: <i>Paired t-test</i> dan <i>Wilcoxon</i> Analisis antar-kelompok: <i>Independent t-test</i> dan <i>Mann-Whitney U-test</i> .	Terdapat peningkatan skor 6 MWT sebelum dan sesudah perlakuan pada kedua kelompok, yaitu pada kelompok intervensi ($p=0,002$) dan kelompok kontrol ($p<0,001$). Perbandingan antara kedua kelompok menunjukkan perbedaan skor 6 MWT yang signifikan	Penambahan latihan penguatan otot ekspirasi menggunakan alat PEP pada program senam lansia selama 6 minggu terbukti lebih efektif dalam meningkatkan kebugaran kardiorespirasi (yang dinilai melalui 6 MWT, $VO_2\text{max}$, dan METS) dibandingkan hanya dengan melakukan senam lansia saja. Temuan ini menunjukkan	Jurnal ini memberikan bukti bahwa latihan otot pernapasan sebaiknya dimasukkan ke dalam program senam lansia. Hasil penelitian ini bisa menjadi dasar untuk membuat program pencegahan berbasis komunitas, seperti di panti jompo atau posyandu lansia. Penggunaan alat PEP juga mudah digunakan, biayanya terjangkau, dan



		kelompok lansia pre-frail. Kondisi pre-frail sendiri merupakan tahapan awal dari penurunan fungsi fisiologis yang masih dapat dicegah secara aktif					pada kelompok intervensi ($p < 0,001$)	potensi strategi intervensi multimodal untuk pencegahan penurunan fungsi fisik pada lansia pre-frail	aman, sehingga cocok untuk membantu meningkatkan fungsi pernapasan pada lansia pre-frail
2.	Perbedaan PEFR (<i>Peak Expiratory Flow Rate</i>) pada Lansia yang Mengikuti Senam Tera dengan yang Tidak	Banyak lansia yang mengalami penurunan fungsi pernapasan akibat proses penuaan. Walaupun senam seperti Senam Tera telah lama digunakan sebagai salah satu bentuk olahraga	Total 62 subjek dibagi secara acak menjadi: 31 orang lansia yang rutin mengikuti Senam Tera 31 orang lansia yang tidak mengikuti	Variabel bebas: Partisipasi dalam Senam Tera (ya/tidak) Variabel terikat: Nilai PEFR (dalam persentase)	<i>Peak Flow Meter</i>	Uji <i>Independent t-test</i> untuk melihat perbedaan rerata PEFR antar dua kelompok.	Rerata PEFR kelompok Senam Tera: 135,11% Rerata PEFR kelompok non-Senam Tera: 106,87% Hasil uji statistik menunjukkan	Penelitian ini menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai PEFR antara lansia yang mengikuti Senam Tera dengan yang tidak. Lansia yang mengikuti Senam Tera memiliki	Hasil penelitian ini sangat relevan karena memberikan data kuantitatif mengenai manfaat senam lansia terhadap fungsi respirasi. Senam Tera sebagai intervensi juga mudah diaplikasikan, tidak



		lansia, belum banyak penelitian yang secara spesifik membuktikan pengaruhnya terhadap parameter pernapasan objektif seperti PEFr. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui apakah Senam Tera berpengaruh terhadap kapasitas ekspirasi maksimal (PEFR).	Senam Tera				perbedaan yang signifikan dengan nilai $p = 0,025$ ($p < 0,05$)	kapasitas ekspirasi puncak yang lebih tinggi dibanding yang tidak, yang menunjukkan fungsi paru yang lebih baik.	memerlukan alat mahal, dan dapat dilakukan secara berkelompok.
		Intervensi non-farmakologis seperti latihan	Total 28 subjek dibagi secara	Variabel bebas: Latihan pernapas	APE (Arus Puncak Ekspirasi) : <i>Philips</i>	<i>Paired t-test</i> : Menganalisis perbedaan	APE: Rerata peningkatan APE kelompok	Latihan pernapasan diafragma terbukti secara	Penelitian ini memberikan kontribusi penting terhadap



	Menurunkan Frekuensi Kekambuhan Pasien Asma (2019)	pernapasan diafragma belum banyak diaplikasikan secara sistematis di fasilitas kesehatan. Padahal, latihan pernapasan diafragma terbukti dapat meningkatkan ventilasi, menurunkan kadar CO ₂ , dan meningkatkan arus puncak ekspirasi (APE). Belum adanya penerapan rutin latihan ini di Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta	acak menjadi: 14 subjek kelompok intervensi 14 subjek kelompok kontrol	an diafragma Variabel terikat: APE (Arus Puncak Ekspirasi / <i>Peak Expiratory Flow Rate</i>) dan Frekuensi Kekambuhan Asma	<i>Respiratory Peak Flow Meter</i> Frekuensi kekambuhan: Lembar observasi	pre dan post dalam kelompok <i>Mann-Whitney:</i> Menganalisis perbedaan antara kelompok intervensi dan kontrol.	intervensi: 126,43 ± 22,05 L/menit Rerata peningkatan APE kelompok kontrol: 52,14 ± 56,45 L/menit Perbedaan signifikan (p = 0,001) Frekuensi kekambuhan asma: Rerata penurunan kelompok intervensi: 1,29 ± 0,61 Rerata penurunan kelompok kontrol: 0,79 ± 0,57	signifikan dapat meningkatkan nilai APE dan menurunkan frekuensi kekambuhan pada pasien asma ringan–sedang	intervensi non-farmakologis dalam manajemen asma. Latihan pernapasan diafragma merupakan teknik sederhana yang dapat diaplikasikan oleh pasien secara mandiri di rumah dan dapat digunakan di rumah sakit yang belum menerapkan intervensi pernapasan sebagai bagian dari protokol standar.
--	--	---	--	---	--	--	---	--	---



		menunjukkan adanya celah dalam penerapan <i>evidence-based practice</i> yang layak diteliti lebih lanjut.					Perbedaan signifikan ($p = 0,038$)		
4.	<i>The Effect of Diaphragmatic Breathing Exercises on Peak Expiratory Flow Rate in Bronchial Asthma Patients</i> (2024)	Penelitian berdasarkan observasi lapangan, sebagian besar pasien asma belum mengenal latihan pernapasan diafragma dan tidak pernah melakukan pengukuran PEFR secara mandiri. Hal ini menunjukkan adanya celah praktik yang dapat dijembatani	Pasien asma bronkial Sampel sebanyak 15 orang	Variabel bebas: Latihan pernapasan diafragma Variabel terikat: PEFR (<i>Peak Expiratory Flow Rate</i>)	<i>Peak Flow Meter Rossmax Therapy</i>	Uji normalitas: <i>Shapiro-Wilk</i> Uji beda: Paired t-test (karena data terdistribusi normal)	Rata-rata PEFR sebelum intervensi: 246,67 L/menit Rata-rata PEFR setelah intervensi: 300,00 L/menit Rerata peningkatan PEFR: 53,33 L/menit Uji Paired t-test: $p\text{-value} =$	Latihan pernapasan diafragma memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan nilai PEFR pada pasien asma bronkial. Intervensi ini terbukti efektif dalam memperbaiki fungsi saluran napas dan dapat dipertimbangkan sebagai	Hasil penelitian ini sangat aplikatif dan mendukung intervensi sederhana yang dapat dilakukan secara mandiri oleh pasien di rumah. Latihan pernapasan diafragma tidak memerlukan alat khusus, mudah diajarkan, dan dapat dipantau melalui edukasi di puskesmas



		melalui penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas intervensi ini pada pasien asma di komunitas.					0,000 (< 0,05) Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik antara nilai PEFr sebelum dan sesudah latihan.	bagian dari intervensi standar dalam pemberian asuhan fisioterapi atau keperawatan pada pasien asma.	atau posyandu.
5	Hubungan antara Senam Lansia dengan Kapasitas Vital Paru-paru pada Lansian	Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senam lansia dapat meningkatkan fungsi respirasi. Namun, hingga penelitian ini dilakukan, belum ada studi yang mengkaji	41 lansia (35 lansia melakukan senam lansia, 6 tidak)	Variabel bebas: Keikutsertaan dalam senam lansia. Variabel kontrol: Kapasitas vital paru.	<i>Spirometer</i>	<i>Uji Fisher's Exact.</i>	Sebagian besar responden memiliki kapasitas vital paru kategori berat (70,7%). Uji Fisher's Exact menunjukkan nilai $p = 0,387$ ($p > 0,05$) yang mengindika	Penelitian ini menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara senam lansia dengan kapasitas vital paru pada lansia. Artinya, senam lansia	Hasil penelitian ini dapat menjadi refleksi bahwa senam lansia mungkin belum cukup kuat efeknya terhadap fungsi paru responden memiliki kapasitas vital paru kategori berat. Hal ini juga karena



		hubungan antara senam lansia dan kapasitas vital paru khususnya di wilayah Kabupaten Brebes, sehingga diperlukan kajian lokal sebagai bukti ilmiah kontekstual.					sikan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara keikutsertaan senam lansia dengan kapasitas vital paru.	yang dilakukan dalam jangka waktu tertentu tidak cukup untuk menunjukkan perbedaan signifikan dalam kapasitas vital paru pada kelompok lansia yang diteliti.	peneliti tidak melakukan pengamatan langsung sehingga kualitas senam bisa jadi tidak sesuai standar.
6.	Program Pemeriksaan Fungsi Paru dengan Peak Flow Meter pada Komunitas Olahraga Pernapasan	Meningkatnya jumlah lansia yang aktif dalam komunitas olahraga seperti Abhinaya, masih terdapat keterbatasan informasi mengenai seberapa besar pengaruh olahraga	53 orang lansia	Variabel bebas: Partisipasi dalam olahraga pernapasan. Variabel terikat: Nilai PEFr (Peak Expiratory Flow Rate).	Peak Flow Meter untuk PEFr.	Analisis deskriptif kuantitatif, dengan perbandingan nilai PEFr sebelum dan sesudah olahraga.	Rata-rata PEFr meningkat dari 309,15 L/menit menjadi 321,89 L/menit setelah olahraga pernapasan	Program pemeriksaan fungsi paru ini menunjukkan bahwa olahraga pernapasan yang dilakukan secara rutin mampu meningkatkan nilai PEFr pada lansia, bahkan pada individu	Penulis mampu menyajikan data yang rinci dan menyentuh berbagai faktor risiko yang biasa ditemui di lapangan. Namun, kelemahan utama penelitian ini adalah:



		pernapasan terhadap fungsi paru, khususnya diukur menggunakan alat sederhana seperti Peak Flow Meter. Kurangnya data objektif mengenai evaluasi fungsi paru di komunitas ini menjadi celah penelitian yang penting untuk diisi.						dengan kondisi kesehatan tertentu.	Minimnya kontrol statistik seperti uji signifikansi (misalnya uji t atau <i>Wilcoxon</i>), sehingga sulit menyatakan apakah perubahan PEFR benar-benar signifikan secara statistik.
7.	<i>Effects of Inspiratory Muscle Training on</i>	Latihan otot inspirasi (<i>Inspiratory Muscle Training</i> atau IMT) diketahui dapat meningkatkan performa fisik, namun masih minim	Total 12 lansia	Variabel bebas: Latihan otot inspirasi (IMT) Variabel terikat: S-Index (kekuatan otot	<i>Spirometer</i> <i>Senior Fitness Test</i> (6MWT, <i>biceps curl</i> , <i>chair stand</i>)	Uji normalitas: <i>Shapiro-Wilk</i> <i>Homogenitas: Levene's Test</i> Analisis perbedaan:	Fungsi Fisik: Terdapat peningkatan signifikan pada kelompok intervensi dalam Chair Stand Test ($p=0,013$),	Latihan otot inspirasi selama 4 minggu terbukti dapat meningkatkan kekuatan otot pernapasan (S-Index), kapasitas	Jurnal ini memberikan bukti ilmiah yang kuat untuk mengintegrasikan latihan otot inspirasi sebagai bagian dari program fisioterapi



	<i>Older Adults</i> (2025)	bukti mengenai efeknya terhadap resaturasi otot pada lansia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh IMT selama 4 minggu terhadap kekuatan inspirasi, fungsi paru, oksigenasi otot, dan kapasitas fungsional pada lansia mandiri		inspirasi dinamis Peak Inspiratory Flow (MIF) VO_{2maks} (6MWT)		ANOVA 2 waktu (<i>pre-post</i>), <i>Bonferroni post hoc</i> Ukuran efek: <i>Partial eta squared</i> (η^2p), <i>Cohen's d</i>	<i>Biceps Curl Test</i> ($p=0,015$), dan 6MWT ($p=0,011$) dengan ukuran efek besar ($\eta^2p > 0,46$). Kekuatan Otot Pernapasan: Terjadi peningkatan 44% pada nilai S-Index ($p=0,038$), dan peningkatan 33% pada MIF ($p=0,138$) di kelompok eksperimen Fungsi Paru: Tidak	fungsional (6MWT), serta menunjukkan potensi peningkatan oksigenasi otot setelah aktivitas pada lansia fungsional.	preventif pada lansia. Adopsi metode IMT yang sederhana dan ekonomis dapat memperkuat intervensi berbasis komunitas seperti posyandu lansia atau klub senam lansia.
--	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	---	--



							ditemukan perbedaan signifikan pada FEV1, FVC, maupun MVV, namun terdapat kecenderungan peningkatan PEF sebesar 14% pada kelompok eksperimen.		
8.	Pengaruh Latihan Senam Tai Chi terhadap Arus Puncak Ekspirasi	Penelitian ini meskipun olahraga seperti Tai Chi diyakini dapat meningkatkan fungsi pernapasan melalui latihan gerak lambat dan teknik pernapasan	Total lansia: 40 Kelompok senam Tai Chi: 20 orang Kelompok non-senam: 20 orang	Variabel bebas: Latihan senam Tai Chi Variabel terikat: Arus Puncak Ekspirasi (APE)	<i>Mini Wright Peak Flow Meter</i>	Uji normalitas: <i>Shapiro-Wilk</i> Uji perbedaan: <i>Mann-Whitney</i> untuk BMI dan APE	Kelompok Tai Chi: 406,5 ± 31,29 L/menit Kelompok non-Tai Chi: 335,5 ± 20,71 L/menit Perbedaan bermakna secara	Latihan senam Tai Chi yang dilakukan secara teratur (≥2 kali/minggu selama ≥3 bulan) terbukti meningkatkan nilai Arus Puncak Ekspirasi	Hasil penelitian ini sangat relevan untuk mendukung intervensi berbasis komunitas yang menekankan pada olahraga pernapasan terstruktur. Senam Tai Chi



		dalam, bukti ilmiah yang spesifik mengenai pengaruh Tai Chi terhadap Arus Puncak Ekspirasi (APE) pada wanita usia lanjut masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menjawab apakah latihan Tai Chi secara rutin berpengaruh terhadap APE wanita usia 50 tahun ke atas.					statistik ($p < 0,001$)	secara signifikan pada wanita usia 50 tahun ke atas. Hal ini menunjukkan bahwa Tai Chi merupakan bentuk olahraga yang efektif untuk meningkatkan fungsi pernapasan pada kelompok usia lanjut dan dapat menjadi bagian dari intervensi preventif yang mudah diterapkan.	terbukti tidak hanya aman dan sesuai untuk lansia, tetapi juga memberikan manfaat nyata terhadap peningkatan kapasitas ekspirasi yang berkaitan langsung dengan kualitas hidup
		Beberapa intervensi seperti latihan metode <i>Buteyko</i> dan	30 orang lansia	Variabel bebas: Latihan kombinasi metode <i>Buteyko</i>	<i>Mini Wright Peak Flow Meter</i>	Uji normalitas: <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	Peningkatan nilai rerata sebesar 111,33 L/menit	Latihan ini terbukti meningkatkan kekuatan otot pernapasan	Kombinasi metode <i>Buteyko</i> dan <i>respiratory muscle stretch gymnastic</i>



 Optimized using	Metode <i>Buteyko</i> dan <i>Respiratory Muscle Stretch Gymnastic</i> pada Lansia di Desa Sumber Sekar (2021)	<i>Respiratory Muscle Stretch Gymnastic</i> diketahui dapat membantu meningkatkan kapasitas paru, namun masih terbatas penelitian yang menggabungkan kedua metode tersebut sebagai intervensi kombinasi pada populasi lansia. Penelitian ini mengisi celah tersebut.		dan <i>respirator y muscle stretch gymnastic</i> Variabel terikat: Arus Puncak Ekspirasi (APE)		Uji hipotesis: Uji <i>Wilcoxon</i> (karena data tidak normal)	Hasil uji <i>Wilcoxon</i> menunjukkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) Menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik antara sebelum dan sesudah intervensi.	dan fleksibilitas dinding dada, yang secara langsung berdampak pada peningkatan kapasitas ekspirasi lansia.	merupakan intervensi yang murah, non-invasif, dan mudah diterapkan di lingkungan komunitas seperti posyandu lansia. Meski demikian, keterbatasan seperti tidak adanya kelompok kontrol perlu menjadi perhatian untuk penelitian selanjutnya.
	latihan peregangan otot pernapasan seperti	30 orang lansia, dibagi dua kelompok:	Variabel bebas: <i>Respiratory Muscle Stretch</i>	<i>Spirometri</i> digital	Uji normalitas: <i>Shapiro-Wilk</i>	Kelompok intervensi (RMSG) mengalami peningkatan	Pemberian latihan <i>Respiratory Muscle Stretch</i>	Penelitian ini juga membuka peluang bagi fisioterapis untuk lebih	

	<i>(RMSG) on Lung Capacity in The Elderly (2024)</i>	<i>Respiratory Muscle Stretch Gymnastic (RMSG)</i> saat ini masih terbatas penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh RMSG secara tunggal terhadap kapasitas paru lansia, tanpa dikombinasikan dengan intervensi lain. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menilai efektivitas RMSG dalam meningkatkan kapasitas paru pada lansia secara	Kelompok intervensi = 15 orang Kelompok kontrol = 15 orang	<i>Gymnastic (RMSG)</i> Variabel terikat: Kapasitas paru (volume udara pernapasan)		Uji hipotesis: <i>Paired Sample T-Test</i> (untuk kelompok intervensi hasilnya $p = 0,001$) <i>Wilcoxon Test</i> (untuk kelompok kontrol hasilnya $p = 0,001$)	n kapasitas paru sebesar 19,5%, dari 50,9 menjadi 60,9 ($p = 0,001$) Kelompok kontrol mengalami penurunan signifikan kapasitas paru, dengan semua responden ($n = 15$) menunjukkan hasil <i>negative rank</i>	<i>Gymnastic (RMSG)</i> secara rutin selama 4 minggu memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan kapasitas paru pada lansia. Sebaliknya, kelompok lansia yang tidak diberi intervensi mengalami penurunan kapasitas paru. Dengan demikian, RMSG efektif digunakan sebagai latihan pernapasan preventif dalam menjaga	aktif mengintegrasikan latihan RMSG dalam program pembinaan lansia guna mempertahankan kapasitas fungsional sistem pernapasan
--	--	---	---	---	--	---	--	---	---



		objektif menggunakan <i>spirometri</i>						fungsi paru pada lansia	
11.	<i>Effects of a modified Otago exercise program on balance, muscle strength, and fall risk in community-dwelling older adults</i> (2022)	Program latihan <i>Otago</i> telah terbukti efektif dalam menurunkan risiko jatuh, namun masih terdapat keterbatasan dalam implementasinya karena beberapa latihan sulit dilakukan oleh lansia dengan keterbatasan fisik. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi pada program <i>Otago</i> agar lebih mudah diterapkan namun tetap mempertahankan	40 lansia yang tinggal di komunitas, dibagi menjadi dua kelompok (kelompok intervensi dan kontrol).	Variabel bebas: Program latihan <i>Otago</i> yang dimodifikasi (Modified <i>Otago Exercise Program</i>). Variabel terikat: Keseimbangan, kekuatan otot, dan risiko jatuh.	<i>Berg Balance Scale (BBS)</i> untuk menilai keseimbangan. <i>Chair Stand Test</i> untuk mengukur kekuatan otot ekstremitas bawah. <i>Timed Up and Go (TUG) test</i> untuk menilai risiko jatuh.	Paired <i>t-test</i> dan <i>Independent t-test</i> digunakan untuk membandingkan hasil pre-test dan post-test antar kelompok.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok yang mengikuti <i>Modified Otago Exercise Program</i> mengalami peningkatan signifikan pada nilai <i>BBS</i> dan kekuatan otot, serta penurunan waktu <i>TUG test</i> yang menandakan berkurangnya risiko jatuh. Perbedaan antar kelompok intervensi	Program latihan <i>Otago</i> yang telah dimodifikasi terbukti efektif dalam meningkatkan keseimbangan, kekuatan otot ekstremitas bawah, dan menurunkan risiko jatuh pada lansia yang tinggal di masyarakat. Modifikasi ini dapat dijadikan alternatif latihan yang lebih sederhana dan sesuai untuk lansia dengan	Pendekatan modifikasi program <i>Otago</i> sangat relevan untuk diterapkan pada setting fisioterapi komunitas di Indonesia, terutama pada lansia yang memiliki keterbatasan fisik. Penelitian ini juga menekankan pentingnya fisioterapis dalam mengadaptasi program latihan sesuai kebutuhan pasien untuk mencapai hasil maksimal dalam peningkatan fungsi gerak



		nkan efektivitasnya dalam meningkatkan keseimbangan dan kekuatan otot.					dan kontrol juga bermakna secara statistik ($p < 0.05$).	keterbatasan fisik.	dan pencegahan jatuh.
12.	<i>The effects of the Otago Exercise Programme on actual and perceived balance in older adults: A meta-analysis.</i> (2021)	Berbagai penelitian individual telah melaporkan manfaat <i>Otago Exercise Programme</i> (OEP) terhadap keseimbangan dan kekuatan otot, namun hasilnya belum konsisten karena perbedaan metode, durasi latihan, dan populasi	12 studi terpilih dengan total 1.085 partisipan lansia (usia ≥ 65 tahun) yang tinggal di komunitas	Variabel bebas: Pelaksanaan <i>Otago Exercise Programme</i> (OEP). Variabel terikat: 1. Keseimbangan aktual (<i>actual balance</i>) yang diukur melalui tes	<i>Berg Balance Scale</i> (BBS) <i>Timed Up and Go</i> (TUG) <i>Activities-specific Balance Confidence Scale</i> (ABC)	Digunakan <i>Standardized Mean Difference</i> (SMD) dengan model efek acak (<i>random-effects model</i>). Uji heterogenitas (I^2 statistic) untuk melihat variasi antar penelitian. Uji bias publikasi	Hasil <i>meta-analysis</i> menunjukkan bahwa <i>Otago Exercise Programme</i> memberikan peningkatan signifikan terhadap keseimbangan aktual (SMD = 0.57; $p < 0.001$) dan persepsi keseimbangan (SMD = 0.45; $p < 0.01$). Program ini juga	Penelitian ini menyimpulkan bahwa <i>Otago Exercise Programme</i> secara signifikan dapat meningkatkan keseimbangan aktual maupun persepsi keseimbangan pada lansia yang hidup di masyarakat. OEP merupakan intervensi yang mudah diterapkan,	Pendekatan berbasis bukti (<i>evidence-based practice</i>) seperti yang digunakan dalam <i>meta-analysis</i> ini menjadi acuan kuat bagi fisioterapis dalam memilih intervensi yang efektif di setting komunitas maupun klinis. Hasil penelitian ini juga membuka peluang penelitian lanjutan



		penelitian. Oleh karena itu, dilakukan <i>meta-analysis</i> ini untuk mengintegrasikan hasil-hasil penelitian sebelumnya dan memperoleh kesimpulan yang lebih kuat mengenai efektivitas OEP terhadap keseimbangan aktual dan persepsi keseimbangan pada lansia.		fungsi 2. Persepsi keseimbangan (<i>perceived balance</i>), yaitu keyakinan lansia terhadap kemampuan menjaga stabilitas tubuh		dilakukan menggunakan <i>funnel plot</i> dan <i>Egger's test</i>.	terbukti efektif dalam menurunkan risiko jatuh berdasarkan penurunan waktu pada tes TUG dan peningkatan skor BBS	aman, dan efektif untuk meningkatkan stabilitas postural serta menurunkan risiko jatuh pada populasi lanjut usia.	mengenai adaptasi lokal OEP untuk populasi lansia Indonesia dengan mempertimbangan budaya dan tingkat aktivitas fisik.
		Penelitian ini berangkat dari ketidakpastian mengenai nilai normal <i>Peak</i>	401 subjek terdiri atas 202 pria dan 199 wanita di	Variabel independen: usia dan tinggi badan.	<i>Wright Peak Flow Meter</i>, dikalibrasi setiap 6 bulan	Analisis regresi berganda (<i>multiple regression analysis</i>) dengan	Terdapat hubungan signifikan antara PEF dengan usia dan tinggi	Nilai PEF normal sangat bergantung pada usia dan tinggi badan, serta	Dari sudut pandang fisioterapi, penelitian ini memberikan dasar fisiologis penting dalam

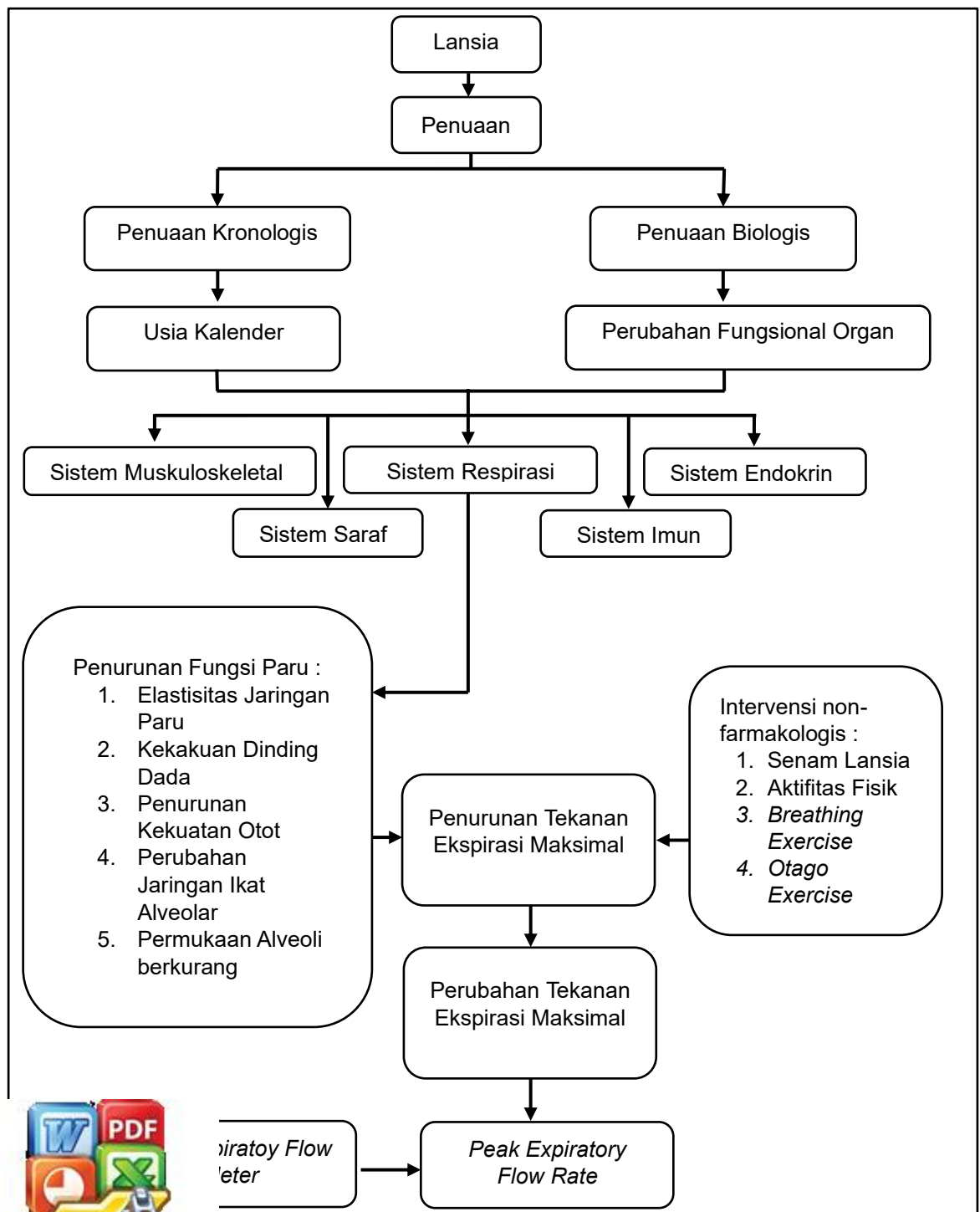
		<i>Expiratory Flow</i> (PEF) yang digunakan klinisi dalam menilai kapasitas ventilasi paru. Sebelum studi ini, nilai acuan PEF yang ada belum mempertimbangkan faktor-faktor seperti usia, tinggi badan, dan kebiasaan merokok secara terpisah antara laki-laki dan perempuan. Hal ini menimbulkan kesulitan dalam menentukan apakah hasil	London Barat Daya. Semua subjek memenuhi kriteria ketat “normal” (tidak merokok, tidak memiliki riwayat bronkitis, asma, atau penyakit paru kronis)	Variabel dependen : nilai <i>Peak Expiratory Flow</i> (PEF)		prosedur eliminasi bertahap untuk menentukan hubungan antara PEF, usia, dan tinggi badan.	badan, dengan pola hubungan yang bersifat kurvilinear, bukan linear. PEF mencapai nilai maksimal pada usia sekitar 30–35 tahun, kemudian menurun perlahan setelahnya.	menurun secara bertahap setelah usia 35 tahun. Model regresi yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat dijadikan acuan baru untuk menentukan batas normal PEF pada populasi dewasa sehat. Hasil ini menegaskan pentingnya pengukuran yang standar, populasi referensi yang homogen, serta perlunya memperhatikan teknik	menilai fungsi paru melalui PEF, khususnya untuk menentukan sejauh mana latihan pernapasan atau intervensi terapi fisik dapat meningkatkan kapasitas ventilasi pasien. Mahasiswa fisioterapi dapat memanfaatkan temuan ini sebagai nilai acuan dasar (baseline) dalam mengevaluasi perubahan PEF pada pasien dengan gangguan pernapasan kronis atau pada lansia
--	--	---	--	--	--	--	---	---	--



		pemeriksaan PEF seseorang berada dalam batas normal atau tidak. Dengan demikian, terdapat kebutuhan mendesak untuk menghasilkan rumus prediktif yang akurat berdasarkan data populasi normal dengan kriteria ketat.						pelaksanaan tes agar hasil tidak bias.	setelah program latihan seperti <i>respiratory muscle training</i> atau <i>senam lansia</i>.
--	--	--	--	--	--	--	--	---	---



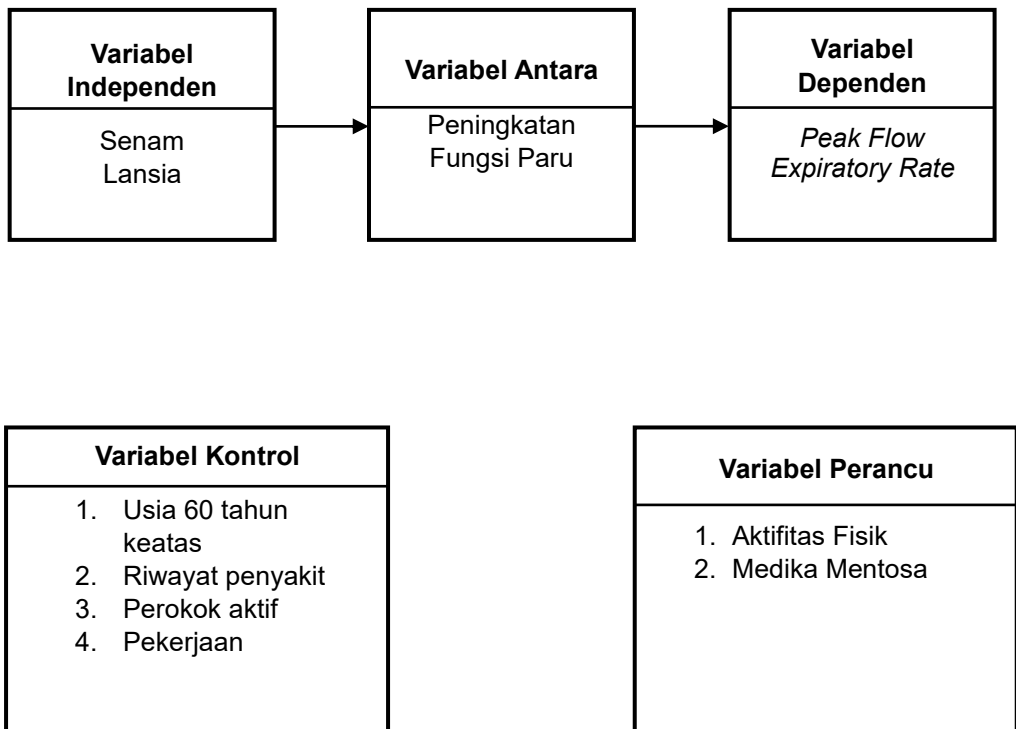
1.6 Kerangka Teori



Gambar 1. 1 Kerangka Teori
Sumber: (Data Primer, 2025)



1.7 Kerangka Konsep



Gambar 1. 2 Kerangka Konsep
Sumber: (Data Primer, 2025)

1.8 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah serta kerangka konsep yang telah dikembangkan. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah adanya pengaruh pemberian senam lansia terhadap *peak expiratory flow* pada lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz Kota Makassar

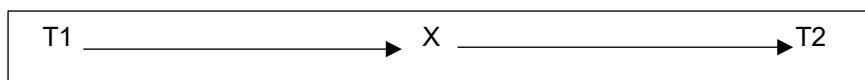


BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain *One group pretest posttest design*. Desain ini dari awal sudah dilakukan observasi melalui pretest terlebih dahulu, kemudian diberikan perlakuan atau intervensi, selanjutnya diberikan posttest sehingga dapat mengetahui perubahan-perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan atau intervensi, namun dalam desain ini tidak ada kontrol sebagai pembanding antarkelompok. Adapun desain penelitian adalah sebagai berikut:



Keterangan :

T1 : *Pre-Test peak expiratory flow*

X : Pemberian perlakuan Senam Lansia

T2 : *Post-test peak expiratory flow*

2.2 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz, Kota Makassar. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 22 November 2025.

2.3 Populasi dan Sampel

2.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah lanjut usia yang tinggal di sekitar Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz, Kota Makassar dengan berjumlah 32 orang.

2.3.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Penentuan jumlah sampel menggunakan rumus *Slovin*. Rumus ini digunakan untuk menghitung sampel dari populasi yang sudah diketahui jumlahnya. Adapun rumus untuk menentukan sampel adalah



ai berikut :

$$\begin{array}{r}
 N \\
 \hline
 1 + N (e)^2 \\
 32 \\
 \hline
 1 + 32 (0,05)^2 \\
 9,629
 \end{array}$$

$$n = 30$$

Keterangan :

n = jumlah

sampel

N = jumlah

populasi

d = presisi (*margin of error* dalam memperkirakan proporsi)

misalnya 10% (0.1), 5% (0.05), 1% (0.01)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus *slovin* tersebut, sampel minimal dalam penelitian ini berjumlah 30 lansia di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz, Kota Makassar. Adapun kriteria-kriteria yang ditetapkan berupa kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah lansia yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

a) Kriteria Inklusi

1. Lansia yang bersedia berpartisipasi sebagai responden dan kooperatif dalam mengikuti penelitian dengan menandatangani *informed consent*.
2. Responden dalam penelitian ini adalah yang berusia 60 tahun keatas.
3. Lansia yang aktif mengikuti senam lansia

b) Kriteria Eksklusi

Lansia yang mengalami gangguan kesehatan atau masalah pada sistem pernapasan, seperti Penyakit Paru Obstruktif Kronis (PPOK), Pneumonia, Emboli Paru (PE), dan Sindrom Gangguan Pernapasan Akut (ARDS).

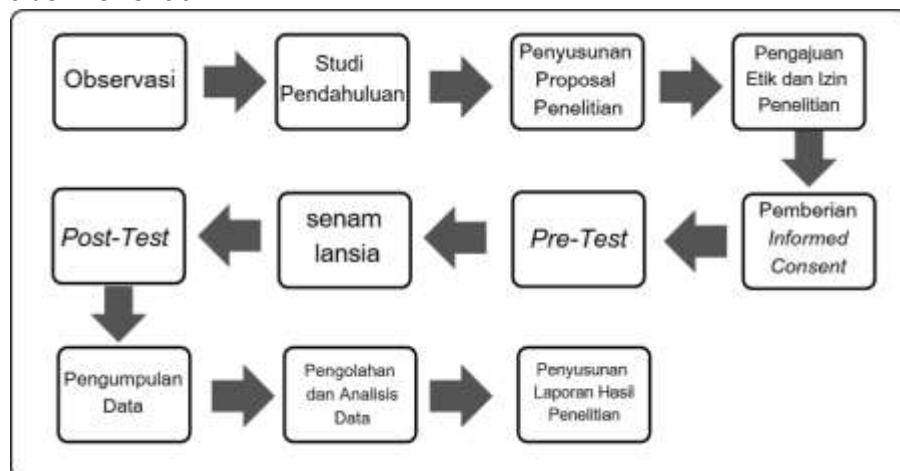
c) Kriteria *Drop Out*

Lansia yang tidak menyelesaikan seluruh prosedur atau tahapan yang telah ditetapkan dalam penelitian ini.



2.4 Alur Penelitian

2.5 Variabel Penelitian



Gambar 2. 1 Alur Penelitian
Sumber: (Data Primer, 2025)

2.5.1 Identifikasi Variabel

Variabel penelitian ini terdiri dari Variabel Independen dan Variabel Dependen.

- Variabel Independen : Senam Lansia.
- Variabel Dependen : *Peak Flow Expiratory Rate*.

2.5.2 Defenisi Operasional

- Senam lansia (*Otago Exercise Programme*)

Senam lansia yang spesifik digunakan dalam penelitian ini adalah *Otago Exercise Programme* (OEP) yang merupakan serangkaian latihan fisik yang dirancang secara khusus untuk meningkatkan kekuatan otot, keseimbangan, dan kapasitas fungsional pada individu lanjut usia, dilakukan selama 45 menit dengan hitungan 8 kali dan repetisi yang disesuaikan setiap gerakannya 5-10 kali dengan dosis 1 kali perminggu.

- Peak Expiratory Flow Rate*

Peak Expiratory Flow Rate adalah ukuran kecepatan aliran udara tertinggi yang dihasilkan saat seseorang melakukan hembusan napas kuat mungkin setelah menarik napas secara maksimal. Alat yang digunakan untuk mengukur PEFR disebut peak flow meter. Dengan prediksi PEFR sebagai berikut :



 **Men**

Height	1.6m - 5'3"	1.67m - 5'6"	1.75m - 5'9"	1.83m - 6'	1.90m - 6'3"
Age-Years	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale
15	485	498	511	524	535
20	540	555	571	586	598
25	575	591	608	624	637
30	594	611	628	645	659
35	601	618	636	653	666
40	599	615	633	650	664
45	590	606	623	640	653
50	575	591	608	624	637
55	557	572	588	603	616
60	536	550	566	581	593
65	513	527	542	556	567
70	490	503	517	530	541
75	466	478	491	503	514
80	442	453	465	477	487
85	418	429	440	451	460

Gambar 2. 2 Prediksi PEFR Laki-Laki
 Sumber: (Peak flow measurement: An illustrated guide, 2022)

 **Women**

Height	1.52m - 5'	1.60m - 5'3"	1.67m - 5'6"	1.75m - 5'9"	1.83m - 6'
Age-Years	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale	PEF L/min EU Scale
15	385	394	402	411	418
20	409	419	428	437	445
25	422	433	441	451	459
30	427	437	446	456	465
35	425	436	445	454	463
40	420	431	439	449	457
45	412	422	431	440	448
50	401	411	419	428	436
55	389	399	407	415	423
60	376	385	393	401	408
65	362	371	378	386	393
70	348	356	363	371	378
75	334	342	348	355	362
80	320	327	334	340	346
85	306	313	319	325	331

Adapted by Clement Clarke for use with peak flow meters from Nunn & Gregg
 BR Med j 1989;289: 1068-70

Gambar 2. 3 Prediksi PEFR Perempuan
 Sumber: (Peak flow measurement: An illustrated guide, 2022)

Dengan kategori penilaian sebagai berikut :

- Warna Hijau atau *Green zone* = 80-100% (Zona Aman)
- Warna Kuning atau *Yellow zone* = 50-79% (Zona Waspada)
- Warna Merah atau *Red Zone* = 0-50% (Zona Darurat)



2.6 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari beberapa alat dan bahan sebagai berikut :

- a) Formular data diri
- b) *Informed consent*
- c) Alat tulis
- d) *Peak Flow Meter* (PFM)
- e) Stature Meter

2.7 Prosedur Pelaksanaan

1. Tahap Persiapan
 - a. Peneliti terlebih dahulu mengurus surat izin etik penelitian dan izin penelitian.
 - b. Peneliti meminta identitas responden yang akan menjadi sampel peneliti yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.
 - c. Pengisian informed consent oleh responden mengenai persetujuan dalam mengikuti penelitian.
 - d. Memberikan penjelasan terkait mekanisme dan manfaat penelitian kepada responden yang telah memenuhi kriteria inklusi.
 - e. Menyiapkan instrument penelitian.
2. Pengukuran Peak Expiratory Flow (Pre Test)
 - a. Setel jarum pengukur pada PFM ke angka nol (atau angka minimum)
 - b. Instruksikan subjek untuk:
 - 1) Menarik napas dalam-dalam hingga kapasitas maksimal (*inspirasi maksimal*)
 - 2) Mengehembuskan udara secepat dan sekuat mungkin ke dalam mouthpiece PFM (*ekspirasi maksimal*), bukan dalam waktu lama, tapi secepat mungkin
 - c. Catat angka tertinggi yang ditunjukkan oleh penunjuk alat (dalam L/min)
 - d. Lakukan pengukuran sebanyak tiga kali berturut-turut
 - e. Ambil nilai tertinggi dari ketiga pengukuran sebagai nilai PEFR
3. Pemberian Senam Lansia
 - a. Menjelaskan kepada responden mengenai tujuan dan manfaat dari senam lansia yang akan diberikan.
 - b. Peneliti memberikan simulasi gerakan senam lansia yang akan dilakukan beserta dosisnya kepada responden bersama fisioterapis di Yayasan Amal Bakti Abdie Huffadz Kota Makassar.
 - c. Peserta melakukan latihan yang diadaptasi dari *The Otago Exercise m: Patient Exercise Guide (April 2024 Revision)* yang diterbitkan University of North Carolina School of Medicine (2024), dengan durasi dan intensitas gerakan sesuai kemampuan fisik lansia di berikut:



Gerakan	Tata Cara
<i>Head Movements</i> 	1. Berdiri tegak dan pandang lurus ke depan. 2. Perlahan putar kepala Anda sejauh mungkin ke kanan. 3. Perlahan putar kepala Anda sejauh mungkin ke kiri. 4. Ulangi lima kali untuk setiap sisi.
<i>Neck Movements</i> 	1. Berdiri tegak dan pandang lurus ke depan. 2. Letakkan satu tangan di dagu Anda. 3. Arahkan kepala Anda lurus ke belakang. 4. Ulangi lima kali.
<i>Back Extension</i> 	1. Berdiri tegak dengan kedua kaki selebar bahu. 2. Letakkan tangan Anda di punggung bagian bawah. 3. Lengkungkan (busungkan) punggung Anda secara perlahan. 4. Ulangi lima kali.
<i>Trunk Movements</i>	1. Berdiri tegak dan letakkan tangan Anda di pinggul.



	2. Jangan gerakkan pinggul Anda. 3. Berputar sejauh mungkin ke kanan, dengan nyaman. 4. Berputar sejauh mungkin ke kiri, dengan nyaman. 5. Ulangi lima kali untuk setiap sisi.
<i>Ankle Movements</i> 	1. Berdiri atau duduk. 2. Tarik kaki (ujung kaki/jari kaki) ke arah Anda, lalu tunjuk (arahkan) kaki ke bawah. 3. Ulangi 10 kali untuk setiap kaki.
<i>Front Knee Strengthening Exercise</i> 	1. Ikatkan beban pada pergelangan kaki Anda. 2. Duduk di kursi dengan punggung tertopang dengan baik. 3. Luruskan kaki Anda ke depan. 4. Turunkan kaki Anda. 5. Ulangi 10 kali. 6. Ikatkan beban pada pergelangan kaki Anda yang lain. 7. Ulangi latihan ini 10 kali.



Back Knee Strengthening Exercise

1. Ikatkan beban pada pergelangan kaki Anda.
2. Berdiri tegak menghadap meja dengan kedua tangan di atas meja.
3. Tekuk lutut, tarik kaki ke arah bokong Anda.
4. Kembali ke posisi awal.
5. Ulangi 10 kali.
6. Ikatkan beban pada pergelangan kaki Anda yang lain.
7. Ulangi latihan ini 10 kali.

Side Hip Strengthening Exercise

1. Ikatkan beban pada pergelangan kaki Anda.
2. Berdiri tegak di samping meja dan peganglah meja tersebut.
3. Jaga kaki yang dilatih tetap lurus dan kaki menghadap lurus ke depan.
4. Angkat kaki ke samping dan kembalikan.
5. Ulangi 10 kali.
6. Ikatkan beban pada pergelangan kaki Anda yang lain.
7. Berbaliklah (pindah posisi).
8. Ulangi latihan ini 10 kali.



Calf Raises – Hold Support

1. Berdiri tegak menghadap meja.
2. Pegang meja dan pandang lurus ke depan.
3. Kaki Anda harus selebar bahu.
4. Angkat tubuh dengan bertumpu pada jari-jari kaki (jinjit).
5. Turunkan tumit Anda ke lantai.
6. Ulangi latihan ini 10 kali.

Calf Raises – No Support

1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan.
2. Kaki Anda harus selebar bahu.
3. Angkat tubuh dengan bertumpu pada jari-jari kaki (jinjit).
4. Turunkan tumit Anda ke lantai.
5. Ulangi latihan ini 10 kali.

Toe Raises – Hold Support

1. Berdiri tegak di samping meja.
2. Peganglah (meja) dan pandang lurus ke depan.
3. Kaki Anda harus selebar bahu.
4. Angkat bagian depan kaki Anda dari lantai, dengan bertumpu pada tumit Anda.
5. Turunkan kaki Anda ke lantai.
6. Ulangi latihan ini 10 kali.



	kali.
<i>Toe Raises – No Support</i> 	1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan. 2. Kaki Anda harus selebar bahu. 3. Angkat bagian depan kaki Anda dari lantai, dengan bertumpu pada tumit Anda. 4. Turunkan kaki Anda ke lantai. 5. Ulangi latihan ini 10 kali.
<i>Knee Bends – Hold Support</i> 	1. Berdiri tegak menghadap meja dengan kedua tangan di atas meja. 2. Letakkan kaki Anda selebar bahu. 3. Jongkok setengah jalan, tekuk lutut Anda. 4. Lutut Anda harus berada di atas jari-jari kaki (tidak melebihi). 5. Ketika Anda merasa tumit Anda mulai terangkat, berdirilah tegak kembali. 6. Ulangi 10 kali.



<i>Knee Bends – No Support</i> 	1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan. 2. Letakkan kaki Anda selebar bahu. 3. Jongkok setengah jalan, tekuk lutut Anda. 4. Lutut Anda harus berada di atas jari-jari kaki (tidak melebihi). 5. Ketika Anda merasa tumit Anda mulai terangkat, berdirilah tegak kembali. 6. Ulangi 10 kali.
<i>Backwards Walking – Hold Support</i> 	1. Berdiri tegak dan pegang meja. 2. Jalan mundur 10 langkah. 3. Berbalik dan berpegangan dengan tangan yang lain. 4. Jalan mundur 10 langkah kembali ke posisi awal. 5. Ulangi latihan ini.
<i>Backwards Walking – No Support</i> 	1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan. 2. Jalan mundur sebanyak 10 langkah. 3. Berbalik. 4. Jalan mundur 10 langkah kembali ke posisi awal. 5. Ulangi.



Walking and Turning Around

1. Berdiri di dekat meja.
2. Berjalan dengan kecepatan normal Anda.
3. Berbelok searah jarum jam.
4. Berjalan kembali ke posisi awal Anda.
5. Berbelok berlawanan arah jarum jam.
6. Latihan ini membentuk gerakan angka delapan (figure-eight).
7. Ulangi gerakan ini.

Sideways Walking

1. Berdiri tegak di dekat meja dan letakkan tangan Anda di pinggul.
2. Ambil 10 langkah ke kanan.
3. Ambil 10 langkah ke kiri.
4. Ulangi.

Heel Toe Standing – Hold Support

1. Berdiri tegak di samping meja.
2. Pegang meja dan pandang lurus ke depan.
3. Letakkan satu kaki lurus di depan kaki yang lain sehingga kaki Anda membentuk garis lurus.
4. Tahan posisi ini selama 10 detik.
5. Ubah posisi dan letakkan kaki yang tadinya di belakang sekarang lurus di



	depan kaki yang lain. 6. Tahan posisi ini selama 10 detik.
<i>Heel Toe Standing – No Support</i> 	1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan. 2. Letakkan satu kaki lurus di depan kaki yang lain sehingga kaki Anda membentuk garis lurus. 3. Tahan posisi ini selama 10 detik. 4. Ubah posisi dan letakkan kaki yang tadinya di belakang sekarang lurus di depan kaki yang lain. 5. Tahan posisi ini selama 10 detik.
<i>Heel Toe Walking – Hold Support</i> 	1. Berdiri tegak di samping meja. 2. Peganglah (meja) dan pandang lurus ke depan. 3. Letakkan satu kaki lurus di depan kaki yang lain sehingga kaki Anda membentuk garis lurus (seperti berjalan di tali). 4. Letakkan kaki yang tadinya di belakang sekarang lurus di depan kaki yang lain. 5. Ulangi untuk 10 langkah lagi. 6. Berbalik. 7. Ulangi latihan ini.
 <i>I Toe Walking – No Support</i>	1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus

	ke depan. 2. Letakkan satu kaki lurus di depan kaki yang lain sehingga kaki Anda membentuk garis lurus (seperti berjalan di tali). 3. Letakkan kaki yang tadinya di belakang sekarang lurus di depan kaki yang lain. 4. Ulangi untuk 10 langkah lagi. 5. Berbalik. 6. Ulangi latihan ini.
<i>One Leg Stand – Hold Support</i> 	1. Berdiri tegak di samping meja. 2. Peganglah (meja) dan pandang lurus ke depan. 3. Berdiri dengan satu kaki. 4. Cobalah tahan posisi ini selama 10 detik. 5. Berdiri dengan kaki yang lain. 6. Cobalah tahan posisi ini selama 10 detik.
<i>One Leg Stand – No Support</i> 	1. Posisikan diri Anda di dekat meja. 2. Berdiri dengan satu kaki. 3. Cobalah tahan posisi ini selama 10 detik. 4. Berdiri dengan kaki yang lain. 5. Cobalah tahan posisi ini selama 10 detik.
<i>One Leg Stand – No Support</i>	1. Posisikan diri Anda di



	dekat meja. 2. Berdiri dengan satu kaki. 3. Cobalah tahan posisi ini hingga 30 detik. 4. Berdiri dengan kaki yang lain. 5. Cobalah tahan posisi ini hingga 30 detik.
<i>Heel Walking – Hold Support</i> 	1. Berdiri tegak di samping meja. 2. Peganglah (meja) dan pandang lurus ke depan. 3. Angkat bagian depan kaki Anda dari lantai, dengan bertumpu pada tumit Anda. 4. Berjalan 10 langkah menggunakan tumit. 5. Turunkan kaki Anda ke lantai dan berbalik. 6. Berjalan 10 langkah menggunakan tumit. 7. Ulangi.
<i>Heel Walking – No Support</i> 	1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan. 2. Angkat bagian depan kaki Anda dari lantai, dengan bertumpu pada tumit Anda. 3. Berjalan 10 langkah menggunakan tumit. 4. Turunkan kaki Anda ke lantai dan berbalik. 5. Berjalan 10 langkah menggunakan tumit. 6. Ulangi.



Toe Walking – Hold Support

1. Berdiri tegak di samping meja.
2. Peganglah (meja) dan pandang lurus ke depan.
3. Angkat tubuh dengan bertumpu pada jari-jari kaki (jinjit).
4. Berjalan 10 langkah menggunakan jari-jari kaki (jinjit).
5. Turunkan tumit Anda ke lantai dan berbalik.
6. Berjalan 10 langkah menggunakan jari-jari kaki (jinjit).
7. Ulangi.

Toe Walking – No Support

1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan.
2. Angkat tubuh dengan bertumpu pada jari-jari kaki (jinjit).
3. Berjalan 10 langkah menggunakan jari-jari kaki (jinjit).
4. Turunkan tumit Anda ke lantai dan berbalik.
5. Berjalan 10 langkah menggunakan jari-jari kaki (jinjit).
6. Ulangi.

Heel Toe Walking Backwards

1. Berdiri tegak di dekat meja dan pandang lurus ke depan.
2. Letakkan satu kaki lurus di belakang kaki yang lain.
3. Letakkan kaki yang di depan lurus di

	belakang (kaki yang lain). 4. Ulangi untuk 10 langkah lagi. 5. Berbalik. 6. Ulangi latihan ini.
<i>Stand To Sit – Two Hands</i> 	1. Duduk di kursi yang tidak terlalu rendah. 2. Letakkan kaki Anda di belakang lutut Anda. 3. Condongkan badan ke depan di atas lutut Anda. 4. Dorong dengan kedua tangan Anda untuk berdiri. 5. Ulangi 10 kali
<i>Stand To Sit – One Hand</i> 	1. Duduk di kursi yang tidak terlalu rendah. 2. Letakkan kaki Anda di belakang lutut Anda. 3. Condongkan badan ke depan di atas lutut Anda. 4. Gunakan satu tangan untuk membantu Anda berdiri. 5. Ulangi 10 kali.
<i>Stand To Sit – No Hands</i>	1. Duduk di kursi yang tidak terlalu rendah. 2. Letakkan kaki Anda di belakang lutut Anda. 3. Condongkan badan ke



	depan di atas lutut Anda. 4. Berdiri tanpa menggunakan tangan Anda. 5. Ulangi 10 kali.
<i>Stair Walking</i> 	1. Peganglah pegangan tangga (handrail) untuk latihan ini. 2. Naik dan turun tangga sebanyak 5 anak tangga (atau langkah).

Tabel 1 The Otago Exercise Program

4. Pengukuran *Peak Expiratory Flow Rate* (Post Test)

- a. Peneliti melakukan evaluasi terhadap nilai *PEFR* responden. Pengukuran dilakukan menggunakan alat *peak expiratory flow meter* untuk menilai kapasitas aliran ekspirasi puncak sebagai indikator fungsi paru.
- b. Sebelum digunakan, alat *peak expiratory flow meter* disiapkan dalam kondisi bersih dan steril. Pemeriksaan dilakukan terhadap komponen skala pengukuran, kebersihan *mouthpiece*, dan fungsi mekanis alat guna memastikan keakuratan hasil.
- c. Responden diminta untuk berdiri tegak (jika memungkinkan), mengambil napas dalam hingga mencapai kapasitas maksimal, kemudian meniupkan napas secepat dan sekuat mungkin ke dalam *mouthpiece* alat. Hal ini dilakukan dalam satu hembusan cepat.



ukuran dilakukan sebanyak tiga kali berturut-turut, dan nilai tertinggi tiga percobaan dicatat sebagai hasil akhir pengukuran PEF.

a proses pengukuran, peneliti memastikan bahwa *mouthpiece* ang erat pada mulut responden dan tidak ada kebocoran udara, nemastikan responden tidak batuk, berbicara, atau tertawa saat uran dilakukan.

2.8 Pengelolaan dan Analisis Data

Setelah seluruh data diperoleh dari hasil pengukuran PEFR sebelum dan sesudah intervensi senam lansia, langkah selanjutnya adalah melakukan proses pengolahan dan analisis data. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data primer, yaitu data yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti melalui pengukuran menggunakan peak flow meter pada responden lansia.

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software Statistical Product and Service Solutions (SPSS) versi 26*, tahapan analisis mencakup:

1. Uji Normalitas

Untuk mengetahui distribusi data PEF pada saat pre-test dan post-test, dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk karena jumlah sampel < 50 . Uji ini bertujuan menentukan apakah data mengikuti distribusi normal, yang akan memengaruhi jenis uji statistik yang digunakan.

2. Uji Hipotesis

- a. Jika data berdistribusi normal, maka analisis dilanjutkan menggunakan *Paired Sample T-Test* (Uji T Berpasangan) untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antara nilai PEFR sebelum dan sesudah intervensi.
- b. Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan *Uji Wilcoxon Signed Rank Test*, yaitu uji non-parametrik untuk membandingkan dua kondisi yang berpasangan dalam skala ordinal atau rasio yang tidak normal.

Dengan pendekatan ini, peneliti dapat menilai secara kuantitatif apakah pemberian intervensi berupa senam lansia memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan kapasitas fungsi pernapasan, khususnya nilai PEF pada lansia.

2.9 Masalah Etika

a) *Informed Consent*

Lembar persetujuan diberikan pada responden yang menjadi subjek penelitian berdasarkan kriteria inklusi yang telah ditentukan. Responden yang bersedia harus menandatangani lembar persetujuan dan apabila responden menolak maka peneliti tidak akan memaksa kehendak dan wajib menghormati keputusan responden



c menjaga kerahasiaan dari identitas responden, nama responden penelitian ini tidak dicantumkan melainkan hanya memberikan kode pada setiap responden.

c) *Confidentiality*

Segala informasi yang diberikan oleh responden dijamin kerahasiaannya oleh penulis. Data yang dilaporkan merupakan data dari beberapa kelompok yang dapat menunjang hasil penelitian.

d) *Ethical Clearance*

Penelitian ini melindungi subjek penelitian melalui instrumen yang terukur dan rangkaian proses penelitian melalui penerapan kode etik penelitian yang akan diajukan kepada komisi etik Universitas Hasanuddin.

