

EFEKTIFITAS ROM TERHADAP GERAK RENTANG SENDI LANSIA
THE EFFECTIVITY OF ROM TO RANGE OF JOINT MOTION IN ELDERLY

^{1*}Lilik Pranata, ²Dheni Koernawan, ³Novita Elisabeth Daeli

^{1,2,3}Prodi Ilmu Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Katolik Musi Charitas, Palembang

*E-mail: lilikpranata390@yahoo.co.id

Abstrak

Perubahan struktur otot pada lansia dapat menyebabkan terjadinya penurunan jumlah dan ukuran serabut otot, peningkatan jaringan penghubung dan jaringan lemak pada otot, penurunan kekuatan otot, penurunan fleksibilitas dan penurunan kemampuan fungsional otot. Pencegahan perubahan pada otot tersebut dapat dilakukan terapi latihan rentang gerak *range of motion (ROM)*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan rentang gerak sendi sebelum dan setelah dilakukan ROM. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain *Pra Experiment* tanpa control, dengan mengamati perbedaan sebelum dan sesudah diberikan intervensi yang dipilih tidak secara random, populasi lansia tinggal dipanti werda km 7, Sampel dalam penelitian ini adalah berjumlah 12 responden. Intervensi di berikan selama 8 kali, seminggu dua kali yaitu hari senin dan hari kamis. Kegiatan dilakukan pada bulan februari 2019. Hasil penelitian didapatkan usia responden memiliki rentang antara 63 tahun sampai 95 tahun, dengan rerata 75 tahun, Sebagian besar responden memiliki RPS pretest sedang pada jari tangan, pergelangan tangan, dan bahu, serta sempit pada siku. Sedangkan RPS sedang pada seluruh sendi ekstremitas bawah. Sebagian besar responden memiliki RPS posttest luas pada sendi ekstremitas atas dan bawah. Hasil analisis bivariat menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan pada seluruh sendi baik di ekstremitas atas dan bawah ($p \leq 0,01$). ROM sangat bermanfaat untuk membantu lansia yang mengalami kekakuan sendi. Saran Latihan ROM aktif dapat menjadi salah satu program yang dirutinkan sebagai terapi rehabilitasi pada lansia.

Kata kunci: Lansia, ROM, Gerak Sendi,

Abstract

Changes in muscle structure in the elderly can cause a decrease in the number and size of muscle fibers, an increase in connective tissue and fat tissue in the muscles, decreased muscle strength, decreased speed, and decreased muscle functional ability. Related movements in the muscles that can be done range of motion exercises (ROM). This study aims to determine the knowing the differences in motion before and after ROM. This study is a quantitative with a pre-experiment design without control, by observing the differences before and after the intervention was chosen not randomly, the elderly population lived in the 7th floor of their homes, the sample in this study was 12 respondents. Interventions were given diving 8 times, twice a week, namely Monday and Thursday. The activity was carried out in February 2019. The results showed an the age of the respondents ranged from 63 years to 95 years, with a mean of 75 years. Most respondents had moderate pretest RPS on their fingers, meeting hands and shoulders, and were limited to their elbows. While RPS is along the lower limb joints. Most respondents had extensive posttest RPS in the upper and lower limb joints. The results of the bivariate analysis showed that there was a significant relationship increase in all joints in both upper and lower extremities ($p \leq 0.01$). ROM is very useful for helping elderly people who need joint stiffness. Suggestions Active ROM exercises can be one of the programs routinely used as rehabilitation therapy in the elderly.

Keywords: Elderly, ROM, Joint Motion

PENDAHULUAN

Lanjut usia merupakan bagian dari proses tumbuh kembang. Lanjut usia adalah kelompok penduduk yang berusia 60 tahun

ke atas. Secara fisiologis, manusia berubah menjadi tua dengan melewati masa-masa tumbuh dan berkembang dimulai dari bayi, anak-anak, dewasa dan menjadi tua¹. Menjadi kaum lanjut usia terjadi pada semua

orang saat mencapai usia tahap perkembangan dimana seseorang akan mengalami perubahan fisik dan tingkah laku².

Berdasarkan hasil laporan data Demografi Penduduk International yang dikeluarkan oleh *Bureau of the census USA* (1993), dilaporkan bahwa Indonesia pada tahun 1990-2025 akan mempunyai kenaikan jumlah lansia sebesar 414%. Persentase lanjut usia yang paling tinggi diseluruh dunia dibandingkan kenaikan jumlah lansia dinegara-negara lain seperti Kenya sebesar 347%, Brazil 255%, India 242%, China 220%, Jepang 129%, Jerman 66% dan Swedia 33%³. Salah satu indikator keberhasilan pembangunan adalah semakin meningkatnya usia harapan hidup penduduk sehingga menyebabkan jumlah penduduk lanjut usia terus meningkat dari tahun ke tahun¹.

Menurut Badan Statistik Penduduk Lanjut Usia (2014) hasil sensus penduduk tentang jumlah lanjut usia di Indonesia tahun 2010 yaitu 18,1 juta jiwa atau 7,6% dari total penduduk. Pada tahun 2014 menjadi 18,781 juta jiwa dan diperkirakan pada tahun 2025 jumlah lanjut usia akan mencapai 36 juta jiwa. Jumlah lansia yang paling banyak berdasarkan urutan provinsi yaitu DI Yogyakarta mencapai 13,05%, Jawa Tengah 11,11%, Jawa Timur 10,96%, dan Bali 10,05%. Proporsi lansia terkecil yaitu Papua 2,43%, Papua Barat 3,62%, dan Kepulauan Riau 3,75%. Penduduk lansia dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu lansia muda 60-69 tahun, lansia madya 70-79 tahun, dan lansia tua 80 tahun ke atas. Berdasarkan golongan lansia, khususnya pada kelompok lansia muda terlihat bahwa proporsi perempuan lebih rendah dari pada laki-laki. Proses menua merupakan proses yang terus menerus berlanjut secara alamiah. Semakin bertambahnya umur manusia, maka terjadilah proses penuaan secara degeneratif yang akan berdampak pada perubahan pada diri manusia. Pada penuaan terdapat adanya perubahan fisiologis mengenai sistem muskuloskeletal, salah satunya otot.

Perubahan struktur otot pada penuaan sangat bervariasi. Efek dari perubahan struktur otot dapat menyebabkan penurunan jumlah dan ukuran serat otot, peningkatan jaringan penghubung dan jaringan lemak pada otot. Selain perubahan fisiologis, lansia juga mengalami perubahan morfologis. Dampak perubahan morfologis pada otot adalah penurunan kekuatan otot, penurunan fleksibilitas dan penurunan kemampuan fungsional otot².

Penurunan kekuatan otot ini dimulai pada umur 40 tahun dan prosesnya akan semakin cepat pada usia 70 tahun. Menurunnya kekuatan otot pada penuaan terjadi akibat kebocoran kalsium dari kelompok protein dalam sel otot yang disebut *ryanodine* yang kemudian memicu terjadinya kontraksi otot. Berkurangnya kalsium yang tersedia akan menyebabkan terjadinya kontraksi otot melemah⁴. Pada umur 70 tahun diperkirakan kekuatan otot sekitar 35-45% mengalami penurunan, walaupun penurunannya bervariasi tergantung dari kelompok otot dan jenis kelamin.

Penurunan kekuatan otot pada ekstremitas bawah pada lansia dapat menyebabkan terjadinya penurunan kemampuan mempertahankan keseimbangan tubuh pada lansia sehingga menyebabkan terjadinya resiko jatuh pada lansia dan lansia mengalami kesulitan untuk berjalan⁵. Kesulitan dalam beraktifitas sehari-hari mengakibatkan lansia memerlukan bantuan orang lain. Untuk mencegah terjadinya penurunan kekuatan otot pada lansia maka akan diberikan latihan rentang gerak *range of motion (ROM)*. *ROM* adalah latihan yang dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki tingkat kesempurnaan kemampuan menggerakkan persendian secara normal dan untuk meningkatkan massa otot dan tonus otot. Pemberian latihan *ROM* aktif dilakukan selama tiga kali seminggu dengan durasi waktu \pm 30 menit dan pengulangan gerak 8 kali sehingga akan meningkatkan skala kekuatan otot ekstremitas atas dan ekstremitas bawah⁵.

METODE

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain *Pra Experiment* tanpa kontrol dengan mengamati perbedaan sebelum dan sesudah diberikan intervensi yang dipilih tidak secara random. Sebelum lansia melakukan latihan ROM akan dilakukan pengukuran perubahan rentang pergerakan sendi (RPS) dan sesudah dilakukan latihan ROM akan dilakukan kembali pengukuran perubahan rentang pergerakan sendi, Penelitian dilaksanakan di Panti Werdha dharma bakti KM 7 Palembang, dan akan dilaksanakan pada bulan Februari 2019. Intervensi ROM dilakukan pada hari senin dan kamis, selama satu bulan, yaitu 8 kali intervensi. Data primer adalah data yang dikumpulkan atau diperoleh sendiri oleh peneliti (Siregar, 2014). Data primer pada penelitian ini dengan mengukur perubahan gerak sendi. Pengukuran perubahan gerak sendi yang digunakan peneliti adalah menggunakan *goniometer* yang area yang di ukur adalah sendi ektermitas atas dan sendi.

HASIL

Tabel 1. Ukuran pemusatan dan dispersi distribusi usia responden

	Median (tahun)	Minimal (tahun)	Maksimal (tahun)
Usia	72	63	95

Distribusi usia responden memiliki rentang antara 63 tahun hingga 95 tahun dengan nilai tengah berada pada 72 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa responden berada pada kategori lanjut usia (*elderly*: 60-74 tahun), lanjut usia tua (*lob*: 75-90 tahun), dan usia sangat tua (*very old* > 90 tahun)². Selain itu, distribusi data memperlihatkan sebagian besar responden berada pada kategori *elderly* karena nilai tengah berada pada 72 tahun.

Analisis deskriptif hasil ukur rentang pergerakan sendi dengan menggunakan goniometer pada penelitian ini menyajikan distribusi frekuensi dalam bentuk diagram

yang terdiri dari tiga kategori yaitu sempit, sedang, dan luas. Sistem pengategorian ini dibuat berdasarkan ukuran dispersi data, yaitu kuartil yang tampak dalam tabel berikut:

Tabel 2. Ukuran dispersi hasil ukur rentang pergerakan sendi

Area sendi	Kuartil 1 (Q1) (derajat [°])	Kuartil 2 (Q2) (derajat [°])	Kuartil 3 (Q3) (derajat [°])
Jari tangan	43,25	50	60
Pergelangan tangan	45	50	60
Siku	90	95	118,75
Bahu	60	67,5	101,25
Jari kaki	20	22,5	25
Pergelangan kaki	22,5	32,5	43,75
Lutut	30	42,5	60
Panggul	22,5	32,5	40

Sehingga sistem pengategorian variabel rentang pergerakan sendi menjadi sebagai berikut:

Tabel 3. Kategori hasil ukur rentang pergerakan sendi

Area sendi	Sempit (X < Q1)	Sedang (Q1 ≤ X ≤ Q3)	Luas (X > Q3)
Jari tangan	< 43,25	43,25 ≤ X ≤ 60	>60
Pergelangan tangan	< 45	45 ≤ X ≤ 60	>60
Siku	< 90	90 ≤ X ≤ 118,75	>118,75
Bahu	< 60	60 ≤ X ≤ 101,25	>101,25
Jari kaki	< 20	20 ≤ X ≤ 25	>25
Pergelangan kaki	< 22,5	22,5 ≤ X ≤ 43,75	>43,75
Lutut	< 30	30 ≤ X ≤ 60	>60
Panggul	< 22,5	22,5 ≤ X ≤ 40	>40

Berdasarkan hasil analisis tersebut hasil distribusi frekuensi pada tiap area sendi disajikan sebagai berikut:

Diagram 1. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi jari tangan pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)

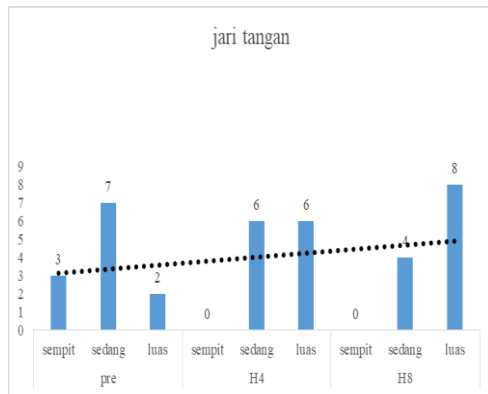


Diagram 1 menunjukkan bahwa sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat tiga lansia memiliki RPS jari tangan yang sedang ($43,25^{\circ} \leq X \leq 60^{\circ}$), enam lansia memiliki RPS sedang dan luas ($X > 60^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan delapan lansia dengan RPS luas. Garis linier *trendline* juga menunjukkan adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Diagram 2. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi pergelangan tangan pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)



Diagram 2 menunjukkan pada RPS pergelangan tangan bahwa sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat delapan lansia memiliki RPS pergelangan tangan yang sedang ($45^{\circ} \leq X \leq 60^{\circ}$), delapan lansia memiliki RPS luas ($X > 60^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan 10 lansia dengan RPS luas. Garis linier *trendline* juga menunjukkan

adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Diagram 3. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi siku pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)

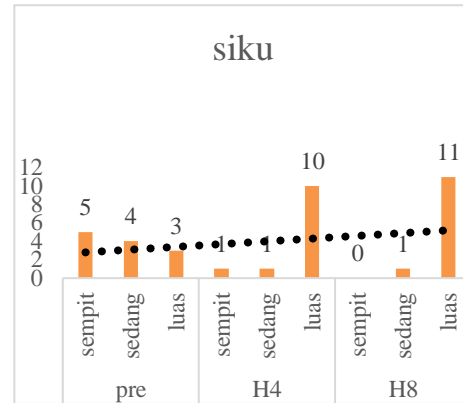


Diagram 3: menunjukkan pada RPS siku sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat lima lansia memiliki RPS siku yang sempit ($90^{\circ} < X$), 10 lansia memiliki RPS luas ($X > 118,75^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan 11 lansia dengan RPS luas. Garis linier *trendline* juga menunjukkan adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Diagram 4. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi bahu pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)

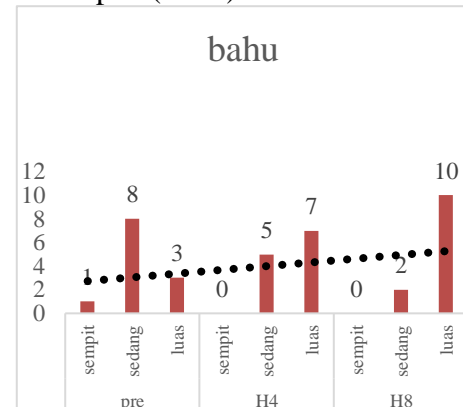


Diagram 4: menunjukkan pada RPS bahu sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat delapan lansia memiliki RPS bahu yang sedang ($60^{\circ} \leq X \leq 101,25^{\circ}$), 10 lansia memiliki RPS luas ($X > 101,25^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan 10 lansia dengan

RPS luas. Garis linier *trendline* juga menunjukkan adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Diagram 5. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi jari kaki pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)

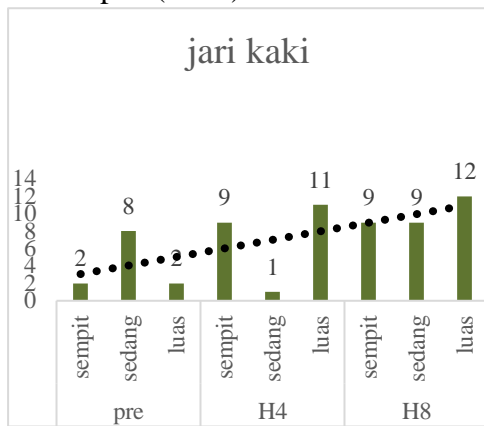


Diagram 5 menunjukkan RPS pada jari kaki sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat delapan lansia memiliki RPS jari kaki yang sedang ($60^{\circ} \leq X \leq 101,25^{\circ}$), 10 lansia memiliki RPS luas ($X > 101,25^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan 10 lansia dengan RPS luas. Garis linier *trendline* juga menunjukkan adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Diagram 6. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi pergelangan kaki pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)

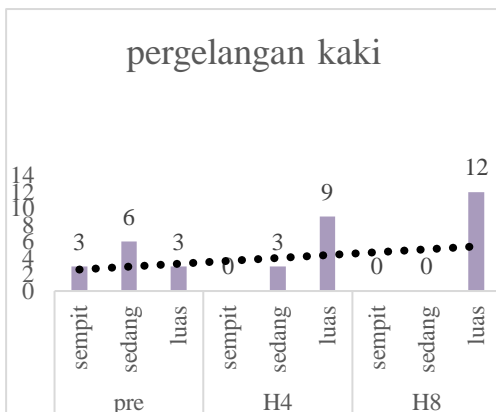


Diagram 6 menunjukkan RPS pada pergelangan kaki sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat enam lansia memiliki RPS pergelangan kaki yang sedang ($22,5^{\circ} \leq X \leq 43,75^{\circ}$), sembilan lansia memiliki RPS luas ($X > 101,25^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan 12 lansia dengan RPS luas. Garis linier *trendline* juga menunjukkan adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Diagram 7. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi lutut pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)

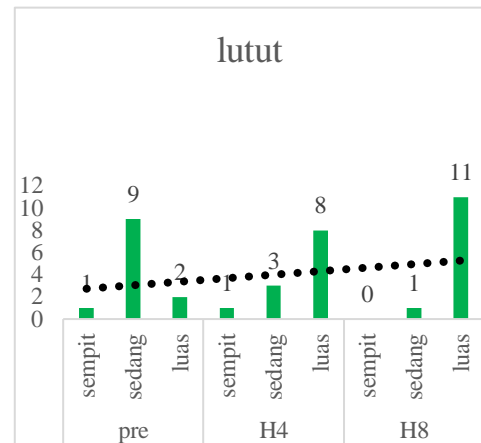


Diagram 7: menunjukkan RPS pada lutut sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat sembilan lansia memiliki RPS lutut yang sedang ($30^{\circ} \leq X \leq 60^{\circ}$), delapan lansia memiliki RPS luas ($X > 60^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan 11 lansia dengan RPS luas. Garis linier *trendline* juga menunjukkan adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Diagram 8. Distribusi frekuensi rentang pergerakan sendi panggul pada pengukuran pre-test, post-test hari keempat, dan post-test hari kedelapan (n=12)

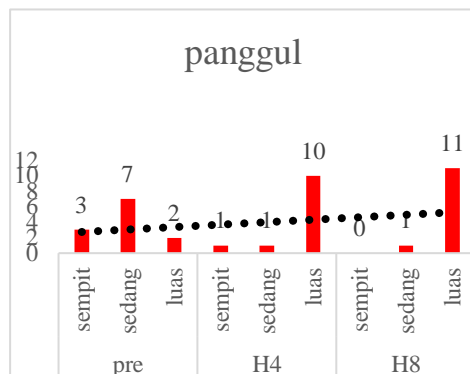


Diagram 8 menunjukkan RPS pada lutut sebagian besar lansia pada kondisi sebelum diberikan ROM terdapat tujuh lansia memiliki RPS lutut yang sedang ($22,5^{\circ} \leq X \leq 40^{\circ}$), 10 lansia memiliki RPS luas ($X > 40^{\circ}$) pada pengukuran hari intervensi keempat, dan 11 lansia dengan RPS luas. Garis linier trendline juga menunjukkan adanya peningkatan RPS antara sebelum diberikan perlakuan hingga hari kedelapan.

Hasil Analisis bivariat

Analisis inferensial digunakan untuk menganalisis perbandingan pengukuran antara pretest dan posttest H8. Oleh karena itu, uji Wilcoxon menjadi pilihan peneliti dalam menganalisis antar kelompok data dependen.

Tabel 4. Perbandingan RPS ekstremitas atas antara pengukuran pretest dan posttest H8 (n=12)

Area sendi	Perbandingan	Pretest – Posttest H8 (jumlah responden)	Z	p-value
Jari tangan	Peningkatan	8	-	0,007
	Tetap	4		
Pergelangan tangan	Peningkatan	8	-2,64	0,008
	Tetap	4		
Siku	Peningkatan	8	-	0,01
	Tetap	4		
Bahu	Peningkatan	8	-	0,005
	Tetap	4		

Setelah diberikan latihan ROM aktif selama 8 pertemuan selama 14 hari terjadi peningkatan derajat RPS sebanyak delapan lansia dan empat lansia berada pada kategori yang sama untuk semua area sendi. Analisis Wilcoxon juga menunjukkan adanya perbedaan RPS yang signifikan setelah diberikan latihan ROM aktif pada sendi jari tangan ($Z = -2,714$; $p = 0,007$), pergelangan tangan ($Z = -2,64$; $p = 0,008$), siku ($Z = -2,585$; $p = 0,01$), dan bahu ($Z = -2,828$; $p = 0,005$).

Tabel 5. Perbandingan RPS ekstremitas bawah antara pengukuran pretest dan posttest H8 (n=12)

Area sendi	Perbandingan	Pretest – Posttest H8 (jumlah responden)	Z	P value
Jari kaki	Peningkatan	10	-2,972	0,003
	Tetap	2		
Pergelangan kaki	Peningkatan	9	-2,762	0,006
	Tetap	3		
Lutut	Peningkatan	10	-3,162	0,002
	Tetap	2		
Panggul	Peningkatan	10	-2,972	0,003
	Tetap	2		

Peningkatan derajat RPS juga tampak pada area sendi ekstremitas bawah setelah diberikan latihan RPS. Tabel 5 memperlihatkan sebanyak 10 lansia mengalami peningkatan RPS pada jari kaki, sembilan pada pergelangan kaki, 10 pada lutut, dan 10 pada panggul Hasil uji Wilcoxon menunjukkan adanya perbedaan RPS yang signifikan setelah diberikan latihan ROM aktif pada sendi jari kaki ($Z = -2,972$; $p = 0,003$), pergelangan kaki ($Z = -2,762$; $p = 0,006$), lutut ($Z = -3,162$; $p = 0,002$), dan panggul ($Z = -2,972$; $p = 0,003$).

PEMBAHASAN

Kondisi menua yang dialami lansia menjadikan lansia mengalami berbagai penurunan fungsi sistem tubuh secara keseluruhan sehingga mengakibatkan lansia memiliki masalah dalam memenuhi kebutuhan sehari-harinya. Spesifik yang terjadi pada sistem muskuloskeletal yaitu

sendi juga terjadi perubahan. Secara anatomis, sendi gerak mengalami penipisan hingga hilangnya lapis kartilago atau tulang rawan, penurunan jumlah cairan sendi, serta longgarnya soket sendi⁶. Hal ini menyebabkan fleksibilitas sendi menurun sehingga pergerakan menjadi terbatas dan mobilisasi pun menjadi sulit. Rentang usia responden yang berada pada usia 63 tahun hingga 75 tahun menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada tahap *elderly* (64-74 tahun (WHO dalam Muhith, 2016). Hal ini menjelaskan RPS responden pada pengukuran pretest sebagian besar memiliki rentang sempit dan sedang pada seluruh area sendi (diagram 5.1 hingga 5.8).

Penelitian lain juga menyatakan pada kelompok usia 60-74 tahun mengalami penurunan rentang gerak panggul sampai 15%⁷, begitu juga yang dinyatakan Chiacchierro yang mendapatkan hasil penelitian berupa penurunan fleksibilitas dan rentang pergerakan sendi karena terjadi restriksi dalam perubahan posisi ketika tulang ekstremitas bergerak⁸. Diagram 5.1 hingga 5.8 menunjukkan adanya peningkatan rentang gerak setelah diberikan Latihan ROM aktif mulai dari hari keempat hingga kedelapan. Hal ini dapat terlihat dari jumlah responden yang berpindah kategori dari sempit ke sedang dan dari sedang ke luas. Beberapa responden mengalami peningkatan rentang gerak tetapi memang tidak sampai membuat kategori RPS berubah. Matsuzaki menyatakan bahwa terjadi perubahan histopatologis sendi setelah dilakukan remobilisasi⁹. Perubahan tersebut nampak pada komponen sendi dan juga metabolisme jaringan sendi. Proliferasi jaringan ikat pada kapsul sendi terjadi pada awal-awal latihan ROM dan menghentikan atrofi serta penurunan fleksibilitas sendi. Hasil penelitian membuktikan terjadi peningkatan yang signifikan setelah diberikan latihan ROM aktif pada semua area sendi (Tabel 5.4 dan 5.5) ($p \leq 0,01$). Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Sarah dan Bambang yang menunjukkan hasil yang signifikan pada

sendi lutut sendi pengukuran setelah tiga minggu latihan ROM ($p = 0,005$).

KESIMPULAN

- Usia responden memiliki rentang antara 63 tahun sampai 74 tahun
- Sebagian besar responden memiliki RPS pretest sedang pada jari tangan, pergelangan tangan, dan bahu, serta sempit pada siku. Sedangkan RPS sedang pada seluruh sendi ekstremitas bawah.
- Sebagian besar responden memiliki RPS posttest luas pada sendi ekstremitas atas dan bawah.
- Terjadi peningkatan yang signifikan pada seluruh sendi baik di ekstremitas atas dan bawah ($p \leq 0,01$)

REFERENSI

- Muhith, A. & Siyoto, S. (2016). *Pendidikan Keperawatan Gerontik*. Yogyakarta: Andi
- Azizah, L. M. (2011). *Keperawatan Lanjut Usia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sunaryo, et al., (2016). *Asuhan Keperawatan Gerontik*. Yogyakarta: Andi
- Pinontoan, P. M., Marunduh, S. R., Wungouw, H. I. S. (2015). Gambaran Kekuatan Otot Pada Lansia Di BPLU Senja Cerah Paniki Bawah. *Jurnal e-Biomedik*, 3(1).
- Kisner, C. & Colby, L. A. (2016). *Terapi Latihan: Dasar dan Teknik edisi 6*. Jakarta: EGC
- Tortora, G. J. and Derrickson, B. (2009) *Principles of Anatomy and Physiology*. 12th edn. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Widiarti, (2016). *Buku Ajar Pengukuran Dan Pemeriksaan Fisioterapi*. 1 ed. Yogyakarta: Deepublish
- Chiacchierro, M. (2018). ‘*The Relationship of Movement , Flexibility , and Balance in the Elderly*’, *topics in Geriatric Rehabilitation*, 26m(April 2010), pp. 147–154. doi: 10.1097/TGR.0b013e3181e854bc.

9. Matsuzaki, T. *et al.* (2013) ‘Influence of ROM Exercise on the Joint Components during Immobilization’, *The Society of Physical Therapy Science*, 25(12), pp. 1547–1551. doi: 10.1589/jpts.25.1547.