

EFEKTIVITAS DURASI *STATIC STRETCHING* TERHADAP FLEKSIBILITAS HAMSTRING PADA PEKERJA PABRIK

THE EFFECT OF STATIC STRETCHING DURATION ON HAMSTRING FLEXIBILITY IN FACTORY WORKERS

Hafidz Nur Sarich, Suhardi, Afrianti Wahyu*

Jurusan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

Email: hafidznursarich@gmail.com, hardiergo08@gmail.com, kaniavista@gmail.com

*Email Corresponding Author : kaniavista@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: pekerja pabrik atau buruh identik dengan seseorang yang bekerja di suatu pabrik. Seiring dengan kesibukannya seseorang utamanya pekerja sering tidak memperhatikan posisi yang baik (ergonomis) saat beraktivitas sehari-hari. PT. Iskandartex Solo memiliki pekerja sekitar 100 orang dibagian tenun dengan posisi duduk yang *static* selama 6 hingga 8 jam perhari. Penurunan fleksibilitas otot karena postur yang buruk, gerak yang *static* dalam durasi yang lama dapat terjadi di otot tubuh mana saja, salah satunya yaitu pada otot hamstring karena dalam posisi duduk dengan durasi yang lama. *Static stretching exercise* adalah latihan peregangan yang bertujuan untuk memperbaiki fleksibilitas dan mengurangi ketegangan otot. **Tujuan :** untuk mengetahui pengaruh durasi latihan *static stretching* terhadap fleksibilitas hamstring pada pekerja pabrik. **Metode:** penelitian ini menggunakan subjek pekerja di PT. Iskandartex dibagian tenun yang memenuhi kriteria penelitian dengan jumlah 32 subjek dengan menggunakan alat ukur *active knee extension test* (AKET), jenis penelitian ini menggunakan *two group pre-test and post-test design with randomized* yang mana kelompok 1 diberi intervensi latihan *static stretching* 30 detik dan kelompok 2 diberi intervensi latihan *static stretching* 15 detik. **Hasil:** (1) hasil *paired sample t-test* didapatkan nilai $p=0.000$ yang berarti ada pengaruh latihan *static stretching* 30 detik terhadap fleksibilitas hamstring, (2) hasil *paired sample t-test* didapatkan nilai $p=0.000$ yang berarti ada pengaruh latihan *static stretching* 15 detik terhadap fleksibilitas hamstring, (3) hasil *independent t-test* diperoleh tidak ada perbedaan antara latihan *static stretching* 30 detik dan latihan *static stretching* 15 detik dalam meningkatkan fleksibilitas hamstring dengan nilai $p=0.559$ pada genu dextra dan nilai $p=0.464$ pada genu sinistra, dan (4) hasil selisih *mean* diperoleh latihan *static stretching* 15 detik lebih efektif dibandingkan latihan *static stretching* 30 detik, pada kelompok 1 dengan nilai selisih *mean* 6.00 pada genu dextra dan 5.44 pada genu sinistra, pada kelompok 2 dengan selisih *mean* 8.68 pada genu dextra dan 7.50 pada genu sinistra. **Kesimpulan:** latihan *static stretching* 15 detik lebih efektif meningkatkan fleksibilitas hamstring pada pekerja pabrik.

Kata Kunci: *static stretching*, fleksibilitas hamstring, pekerja pabrik.

ABSTRACT

Background: factory workers are typically individuals who work in a factory. Due to their busy schedules, workers often neglect to maintain good (ergonomic) posture during their daily activities. PT. Iskandartex Solo has approximately 100 workers in the weaving department who sit statically for 6 to 8 hours a day. Decreased muscle flexibility can occur due to poor posture, static movement, and prolonged duration, affecting any muscle in the body, including the hamstring muscles, due to long periods of sitting. *Static stretching exercises* are designed to improve flexibility and reduce muscle tension. **Objective:** to

determine the effect of static stretching duration on hamstring flexibility in factory workers. **Method:** the subjects were workers at PT. Iskandartex in the weaving department who met the research criteria, totaling 32 subjects, using the active knee extension test (AKET) as a measurement tool, this study employed a two-group pre-test and post-test design with randomization, where group 1 received a 30-second static stretching intervention and group 2 received a 15-second static stretching intervention. **Results:** (1) based on the paired sample *t*-test, a *p*-value of 0.000 was obtained, indicating a significant effect of 30-second static stretching on hamstring flexibility, (2) similarly, a paired sample *t*-test yielded a *p*-value of 0.000, indicating a significant effect of 15-second static stretching on hamstring flexibility, (3) the independent *t*-test results showed no significant difference between the 30-second and 15-second static stretching in improving hamstring flexibility, with *p*-values of 0.559 for the right knee and 0.464 for the left knee, and (4) based on the mean difference results, the 15-second static stretching was found to be more effective than the 30-second static stretching, with a mean difference of 6.00 for the right knee and 5.44 for the left knee in group 1, and a mean difference of 8.68 for the right knee and 7.50 for the left knee in group 2. **Conclusion:** the 15-second static stretching more effective can improve hamstring flexibility in factory workers.

Keywords: static stretching, hamstring flexibility, factory workers.

PENDAHULUAN

Pekerja pabrik merupakan salah satu profesi yang berisiko terjadi masalah kesehatan, sehingga jika aktivitas pekerjaan dilakukan secara tidak tepat akan menimbulkan ketidaknyamanan, kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja meningkat, serta performa kerja menurun yang dapat menghambat target dan produktivitas suatu perusahaan (Tarwaka *et al.*, 2004).

Seiring dengan kesibukannya seseorang utamanya pekerja sering tidak memperhatikan posisi yang baik (ergonomis) saat beraktivitas sehari-hari. Aktivitas yang dilakukan secara berulang-ulang, dalam durasi lama dan tidak memperhatikan posisi yang ergonomis, sangat berisiko menimbulkan gangguan pada otot yang bersangkutan. Posisi duduk merupakan posisi yang paling sering dilakukan saat bekerja. Posisi duduk yang tidak ergonomis (non ergonomis) menyebabkan kelengkungan posisi kurva vertebra lumbal mengalami perubahan menjadi lebih *flat*. Hal tersebut bisa menyebabkan perubahan postur pada bagian lainnya, seperti posisi dagu terlalu menjorok ke arah anterior (*neck forward*) dan kedua bahu mengalami posisi protraksi serta pelvis berputar ke arah posterior. Posisi pelvis berputar ke arah posterior dapat menyebabkan peningkatan intensitas kerja pada otot hamstring. Apabila hal ini menjadi kebiasaan menimbulkan penurunan fleksibilitas atau bahkan meningkatkan risiko terjadinya ketegangan (*tightness*) pada otot hamstring (Nabilaputri, 2019). Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan peneliti pada bulan Mei 2024, PT. Iskandar Indah Printing Textile atau lebih dikenal dengan PT. Iskandartex merupakan pabrik yang memproduksi kain-kain batik dan pakaian jadi yang terletak di Jl. Pakel No. 11 Laweyan, Solo. PT. Iskandartex Solo memiliki pekerja sekitar 100 orang dibagian tenun dengan posisi duduk yang *static* selama 6 hingga 8 jam perhari dengan waktu istirahat 30 menit hingga 60 menit.

Penurunan fleksibilitas otot karena postur yang buruk, gerak yang *static*, serta dalam durasi waktu yang lama dapat terjadi di otot tubuh mana saja. Salah satunya yaitu pada otot hamstring, akibat dari terlalu lama bekerja dalam posisi duduk. Hal ini berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Amin (2015) terhadap 180 mahasiswa fisioterapi dari Akademi Fisioterapi Widya Husada Semarang yang menunjukkan hasil bahwa terdapat 23 mahasiswa yang mengalami hamstring *tightness*. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Fatima (2017) di Pakistan pada 200 siswa, terdapat 164 siswa (82%) yang mengalami hamstring *tightness*. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa posisi duduk dengan durasi lama dapat menjadi faktor penyebab hamstring *tightness*. Selain itu, dalam penelitian yang dilakukan oleh Shukla dan Patel (2021) mengenai hubungan fleksibilitas otot hamstring dengan duduk lama pada 150 mahasiswa perguruan tinggi fisioterapi di India, menunjukkan hasil bahwa terdapat 103 mahasiswa yang mengalami hamstring *tightness*. Hasil penelitian tersebut juga dapat disimpulkan bahwa mahasiswa yang melakukan aktivitas dalam posisi duduk dengan durasi yang lama, lebih beresiko mengalami hamstring *tightness* dibandingkan dengan mahasiswa yang lebih aktif dalam bergerak.

Menurut Waseem (2009), dalam jurnal yang ditulis oleh Weerasekara tahun 2010 disebutkan bahwa yang dimaksud pemendekan otot hamstring adalah ketidakmampuan dari ekstensi *knee* $<160^{\circ}$ dalam posisi sendi panggul fleksi 90° , atau ketidakmampuan gerak *straight leg raise* (SLR) $<90^{\circ}$ (antara 70° - 90°). Fleksibilitas adalah suatu komponen yang penting dalam gerak manusia. Fleksibilitas adalah kemampuan untuk menggerakkan sendi tertentu ataupun sekelompok sendi secara halus dan mudah dengan ROM bebas nyeri yang tidak terbatas (Kisner and Colby, 2016). Kemampuan fleksibilitas yang baik dipengaruhi oleh ekstensibilitas otot, tendon, *ligament*, kapsul sendi, kulit, saraf, dan pembuluh darah (Junaidi, 2017).

Pemendekan pada otot hamstring dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah struktur sendi, tendon, tonus otot, kekuatan otot, temperatur tubuh, usia dan jenis kelamin. Faktor eksternalnya yaitu kondisi psikologis, tingkat *stress*, aktivitas olahraga, dan kondisi kelelahan yang berkaitan dengan pola kerja (Vitalistyawati, 2019, dikutip oleh Aprilyanti, 2022).

Pemendekan otot hamstring akibat kinerja yang tidak ergonomis dapat diatasi dengan berbagai macam latihan. Salah satunya yaitu *stretching*. Teknik *stretching* sendiri ada 2 yaitu *dynamic* dan *static*. *Dynamic stretching* merupakan latihan *stretching* yang dilakukan dengan adanya gerakan. Dengan kata lain, seorang individu mengayunkan atau memantulkan gerakan untuk memperpanjang luas gerak sendi (Yudawati, 2018). *Static stretching* adalah metode peregangan yang paling sering digunakan dan dianggap sebagai peregangan yang efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan ROM, dimana jaringan lunak diulurkan melewati titik tahanan jaringan kemudian dipertahankan dalam posisi memanjang dengan gaya regangan terus-menerus selama beberapa waktu (Kisner and Colby, 2016). Morcelli *et al.* (2013), menyebutkan program latihan *stretching* dapat memperbaiki postur dan meningkatkan fleksibilitas otot. Latihan peregangan bermanfaat bagi atlet dan bukan atlet dalam banyak hal, termasuk peningkatan fleksibilitas, penurunan insiden cedera, dan kinerja atletik yang lebih baik.

Static stretching exercise adalah latihan peregangan yang bertujuan untuk memperbaiki fleksibilitas, mengurangi ketegangan otot, memperbaiki sirkulasi darah, mengurangi nyeri otot, dan meminimalkan risiko cedera. Posisi pada saat *stretching exercise* untuk kelompok otot sasaran diregangkan dengan cara mempertahankan posisi *stretch* dalam waktu tertentu (Pulcheria, 2016, dikutip oleh Saraswati, 2019). Berdasarkan Penelitian yang dilakukan oleh Cini *et al.* (2016), berjudul “*Acute effect of different time periods of passive static stretching on the hamstring flexibility*”, menunjukkan *static stretching* dengan durasi 30 detik dan *static stretching* dengan durasi 60 detik mampu meningkatkan fleksibilitas hamstring dengan optimal. Penelitian lain yang dilakukan oleh Roberts and Wilson (1999) dengan judul “*Effect of Stretching Duration on Active and Passive Range of Motion in the Lower Extremity*” menggunakan intervensi *static stretching* dengan durasi 15 detik dan 5 detik yang dilakukan 3 kali seminggu dalam 5 minggu serta 1 kelompok control. Penelitian ini menunjukkan jika *static stretching* dengan durasi 15 detik lebih baik dibanding *static stretching* dengan durasi 5 detik dalam menambah fleksibilitas otot ekstremitas bawah.

Berdasarkan jurnal referensi ada perbedaan pengaruh pada durasi *static stretching*. Oleh karena itu, peneliti ingin membuktikan bahwa *static stretching* dengan durasi 30 detik dan 15 detik dapat meningkatkan fleksibilitas hamstring pada pekerja pabrik, sehingga pekerja pabrik dapat beraktivitas tanpa mengeluhkan gangguan nyeri pada paha belakang yang terasa sakit.

METODE

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian ini adalah *two groups pre-test and post-test design with randomized*. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 1 diberikan *static stretching* 30 detik dan kelompok 2 diberikan *static stretching* 15 detik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2024 selama 4 minggu di PT. Iskandartex, Jl. Pakel No. 11, Kerten, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Subjek penelitian ini adalah pekerja di PT. Iskandartex yang memenuhi kriteria inklusi. Peneliti dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

Kriteria inklusi pada penelitian ini yang harus dipenuhi sebagai berikut: (1) pekerja tetap selama 2 bulan terakhir dengan usia 20-45 tahun, (2) mengalami penurunan fleksibilitas otot hamstring (ekstensi *knee* <160°) ketika dilakukan *active knee extension test* (AKET), dan (3) bersedia menjadi responden dalam penelitian dan menandatangani *informed consent*. Kriteria eksklusi adalah (1) mengalami *joint stiffness*, dan (2) memiliki riwayat cedera pada anggota gerak bawah dan tulang belakang. Kriteria *drop out* meliputi (1) subjek tidak mengikuti pengukuran AKET *post test*, dan (2) subjek tidak mengikuti terapi 3x secara berturut-turut.

Alat ukur yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Active Knee Extension Test* (AKET). Alat ukur ini memiliki uji reliabilitas $r = 0,71$ ($r^2 = 0,51$) untuk sisi dominan dan $r = 0,67$ ($r^2 = 0,45$) untuk sisi non dominan. Reliabilitas interrater AKET sangat baik dengan nilai *Intraclass Correlation Coefficients* (ICCs) untuk *knee* yang dominan adalah 0,87 dan untuk *knee* yang non- dominan adalah 0,81. Adapun nilai reliabilitas intrarater berkisar antara 0,78 – 0,97 dan 0,75 – 0,84 pada masing-masing penilai 1 dan 2. Nilai *Standard Error of Measurement* (SEM) masing– masing *knee* 3,5° dan 3,8° (Hamid *et al.*, 2013).

Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan dari komite etik penelitian Universitas 'Aisyiyah Surakarta dengan nomer surat: 293/XII/AUEC/2024 pada tanggal 14 Desember 2024.

HASIL

Penelitian ini dilakukan di PT. Iskandartex, Jl. Pakel No. 11, Kerten, Kecamatan Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Subjek penelitian diambil dari pegawai PT. Iskandartex bagian tenun sejumlah 32 orang berjenis kelamin perempuan yang memenuhi kriteria inklusi yang telah ditentukan. Jumlah subjek penelitian ini ditentukan menggunakan rumus Slovin. Subjek kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yakni kelompok 1 sebanyak 16 orang diberi intervensi berupa latihan *static stretching* durasi 30 detik dan kelompok 2 sebanyak 16 orang diberi intervensi berupa latihan *static stretching* durasi 15 detik. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai dengan November 2024. Intervensi dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu selama 4 minggu.

Berdasarkan usia, didapatkan hasil rentang usia subjek cukup besar yaitu 25 tahun dimana usia termuda yaitu 22 tahun dan usia tertua 47 tahun. Pada kelompok 1 usia termuda adalah 32 tahun dan usia tertua 45 tahun dengan *mean* 40.31 dan simpangan baku 4.06. Pada kelompok 2 didapatkan usia termuda adalah 22 tahun dan usia tertua 47 tahun dengan *mean* 38.81 dan simpangan baku 6.91.

Tabel 1
Karakteristik Subjek Penelitian

	Kelompok 1	Kelompok 2	Data Keseluruhan
	n=16	n=16	n=32
Minimal	32	22	22
Maksimal	45	47	47
<i>Mean</i>	40.31	38.81	39.56
Simpangan baku	4.06	6.91	5.62

Sumber: Data primer 2024

Pengukuran *pre-test* fleksibilitas hamstring dengan AKET pada kelompok 1 didapat hasil LGS extension genu dextra berkisar antara 110°-155° (rerata 134.06°, Standar Deviasi 15.65), dan pada genu sinistra berkisar antara 107°-158° (rerata 132.56°, Standar Deviasi 17.94). Untuk kelompok 2 pengukuran *pre-test* nilai AKET didapat hasil LGS extension genu dextra berkisar antara 95°-158° (rerata 134.88°, Standar Deviasi 16.42), dan pada genu sinistra berkisar antara 94°-158° (rerata 135.98°, Standar Deviasi 17.27).

Pengukuran *post-test* fleksibilitas hamstring dengan AKET pada kelompok 1 didapat hasil LGS ekstension genu dextra berkisar antara 113°-160° (rerata 140.06°, Standar Deviasi 15.81), dan pada genu sinistra berkisar antara 112°-160° (rerata 138.00°, Standar Deviasi 17.61). Untuk kelompok 2 pengukuran *post-test* nilai AKET didapat hasil LGS ekstension genu dextra berkisar antara 103°-171° (rerata 143.56°, Standar Deviasi 17.66), dan pada genu sinistra berkisar antara 100°-170° (rerata 142.69°, Standar Deviasi 18.15).

Tabel 2
Sebaran Data Derajat Active Knee Extension Pre and Post Test

	PRE TEST				POST TEST			
	Kelompok 1		Kelompok 2		Kelompok 1		Kelompok 2	
	Dextra	Sinistra	Dextra	Sinistra	Dextra	Sinistra	Dextra	Sinistra
Minimal (°)	110	107	95	94	113	112	103	100
Maksimal (°)	155	158	158	158	160	160	171	170
Mean (°)	134.06	132.56	134.88	135.19	140.06	138.00	143.56	142.69
Standar Deviasi	15.65	17.94	16.42	17.27	15.81	17.61	17.66	18.15

Sumber: Data Primer, 2024.

Hasil selisih *mean pre test* dengan *post test* AKET pada kelompok 1 diperoleh hasil untuk genu dextra 6.00 dan genu sinistra 5.44. Sedangkan, pada kelompok 2 didapatkan hasil 8.68 untuk genu dextra dan 7.50 untuk genu sinistra.

Tabel 3
Selisih Mean Active Knee Extension Test

	Kelompok 1		Kelompok 2	
	Dextra	Sinistra	Dextra	Sinistra
Selisih mean	6.00	5.44	8.68	100

Sumber: Data Primer, 2024.

Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan *Shapiro Wilk Test*. Berdasarkan uji *Shapiro Wilk Test* didapatkan hasil *pre test* pada kelompok 1 dengan nilai $p=0.177$ pada genu dextra dan nilai $p=0.117$ pada genu sinistra, sedangkan hasil *post test* didapatkan hasil dengan nilai $p=0.103$ pada genu dextra dan nilai $p=0.105$ pada genu sinistra. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa data pada kelompok 1 berdistribusi normal ($p>0,05$).

Untuk kelompok 2 didapatkan hasil *pre test* dengan nilai $p=0.179$ pada genu dextra dan nilai $p=0.269$ pada genu sinistra, sedangkan untuk *post test* didapatkan hasil dengan nilai $p=0.446$ pada genu dextra dan nilai $p=0.481$ pada genu sinistra. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa data pada kelompok 2 berdistribusi normal ($p>0,05$).

Uji homogenitas data dilakukan untuk meyakinkan bahwa antara kelompok 1 dan kelompok 2 berangkat dari keadaan yang sama. Uji homogenitas data pada penelitian ini menggunakan *Lavene's test*. Hasil yang diperoleh dari *Lavene's test* pada genu dextra nilai $p=0.784$ dan pada genu sinistra nilai $p=0.630$. Tidak ada beda antara nilai AKET awal pada kelompok 1 dan kelompok 2 berdasarkan hasil *Lavene's test*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok berangkat dari keadaan yang sama.

Tabel 4
Hasil Uji Normalitas dan Uji Homogenitas

Uji	P-value	Keterangan
Uji Normalitas		
1. Pre test kelompok 1	Dextra 0.177	Normal
	Sinistra 0.117	Normal
2. Post test kelompok 1	Dextra 0.103	Normal
	Sinistra 0.105	Normal

3. <i>Pre test</i> kelompok 2	Dextra	0.179	Normal
	Sinistra	0.269	Normal
4. <i>Post test</i> kelompok 2	Dextra	0.446	Normal
	Sinistra	0.481	Normal
Uji Homogenitas			
1. <i>Pre test</i> dextra		0.784	Homogen
2. <i>Pre test</i> sinistra		0.630	Homogen

Sumber: Data Primer, 2024.

Hasil uji beda *pre test-post test* pada kelompok 1 menggunakan *paired sample t test*. Hasil dari uji *paired sample t test* didapatkan $p=0.000$ ($p<0.05$) pada genu dextra dan $p=0.000$ ($p<0.05$) pada genu sinistra. Dengan demikian hipotesis 1 berupa pemberian *static stretching* 30 detik berpengaruh pada fleksibilitas hamstring diterima. Adapun hasil uji beda *pre test-post test* pada kelompok 2 menggunakan *paired sample t test*. Hasil dari uji *paired sample t test* didapatkan $p=0.000$ ($p<0.05$) pada genu dextra dan $p=0.000$ ($p<0.05$) pada genu sinistra. Dengan demikian hipotesis 2 berupa pemberian *static stretching* 15 detik berpengaruh pada fleksibilitas hamstring diterima.

Tabel 5

Hasil Uji Beda *Pre and Post Test* Kelompok 1 dan Kelompok 2

Kelompok	<i>Pre-Post Test</i>	Nilai P	Keterangan
1	Genu dextra	0.000	Ada beda
	Genu sinistra	0.000	Ada beda
2	Genu dextra	0.000	Ada beda
	Genu sinistra	0.000	Ada beda

Sumber: Data Primer, 2024.

Uji beda *post* perlakuan dilakukan pada kelompok 1 dan kelompok 2 menggunakan *Independent t-test* didapatkan hasil $p=0.559$ ($p>0.05$) pada genu dextra dan nilai $p=0.464$ ($p>0.05$) pada genu sinistra. Dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *static stretching* 30 detik dan *static stretching* 15 detik terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring.

Tabel 6

Hasil Uji Beda *Post Test* Kelompok 1 dan Kelompok 2

<i>Post Test</i>	Nilai P	Keterangan
Genu dextra	0.559	Tidak ada beda
Genu sinistra	0.464	Tidak ada beda

Sumber: Data Primer, 2024.

Hasil uji perbandingan didapatkan selisih mean 6.00 pada genu dextra dan 5.44 pada genu sinistra pada kelompok *static stretching* 30 detik. Untuk kelompok *static stretching* 15 detik didapatkan selisih mean 8.68 pada genu dextra dan 7.50 pada genu sinistra. Dari data tersebut dapat disimpulkan selisih mean pada kelompok *static stretching* 15 detik lebih besar daripada selisih mean kelompok *static stretching* 30 detik, maka pemberian *static stretching* 15 detik lebih efektif daripada pemberian *static stretching* 30 detik.

Tabel 7
Hasil Uji Beda Mean

Kelompok		Selisih <i>Mean</i>
1	Genu dextra	6.00
	Genu sinistra	5.44
2	Genu dextra	8.68
	Genu sinistra	7.50

Sumber: Data Primer, 2024.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan uji perbandingan *pre* dan *post test* pada kelompok 1. Berdasarkan uji tersebut didapatkan hasil $p=0.000$ pada genu dextra dan $p=0.000$ pada genu sinistra atau $p<0.05$ yang bermakna bahwa terdapat perbedaan nilai AKET *pre* dan *post* pada kelompok 1.

Hal ini sejalan dengan penilitan Cini *et al.* (2016) yang melakukan penelitian dengan membandingkan antara *static stretching* 30 detik dan *static stretching* 60 detik dengan 46 subjek mahasiswa. Subjek ini dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok *static stretching* 30 detik dan kelompok *static stretching* 60 detik. Pengukuran hamstring menggunakan *Straight Leg Raises Test* (SLR), *Passive Hip Flexion Test* (PHFT) dan *Modified Knee Extension Test* (MKET). Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa *static stretching* 30 detik menghasilkan peningkatan yang lebih besar pada MKET dan dapat disimpulkan bahwa *static stretching* 30 detik dapat meningkatkan fleksibilitas otot.

Pada penelitian ini telah dilakukan uji perbandingan *pre* dan *post test* pada kelompok 2 yang menunjukkan hasil $p=0.000$ genu dextra dan $p=0.000$ pada genu sinistra yang bermakna ada perbedaan antara *pre* dan *post test* pada kelompok 2. Dengan demikian hal ini sesuai dengan hipotesis kedua pada penelitian ini bahwa ada pengaruh pemberian latihan *static stretching* 15 detik terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Roberts dan Wilson yang dikutip oleh Kisner dan Colby (2016) mengenai efek dari *static stretching* 15 detik dan 5 detik pada fleksibilitas otot hamstring. Penelitian dilakukan dengan subyek sebanyak 24 anggota tim olahraga Universitas Sunderland yang terdiri dari 19 pria dan 5 wanita. Penelitian ini dikelompokkan menjadi 3 kelompok dimana kelompok I mendapatkan latihan *static stretching* durasi 15 detik, kelompok II mendapatkan *static stretching* durasi 5 detik dan kelompok ketiga adalah kelompok kontrol. Penelitian ini menunjukkan bahwa *static stretching* durasi 15 detik berpengaruh terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada 24 anggota tim olahraga Universitas Sunderland.

Pada uji beda *post* perlakuan kelompok 1 dan 2 dengan menggunakan *paired sample t test*, didapatkan hasil nilai $p=0.547$ pada genu dextra dan nilai $p=0.493$ pada genu sinistra. Nilai $p>0.05$ pada genu dextra dan *sinistra* yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara latihan *static stretching* 30 detik dan *static stretching* 15 detik terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring.

Hal ini sejalan dengan jurnal yang ditulis oleh Phil Page *et al.* (2012), mengenai konsep *muscle stretching*. Dimana disebutkan bahwa *static stretching* 15 dan 30 detik dapat meningkatkan fleksibilitas otot dengan indikasi meningkatnya ROM sendi. *Static stretching* umumnya dilakukan sebagai bagian dari pemanasan sebelum latihan dan diklaim mampu mengurangi kekakuan pada sendi dan meningkatkan rentang gerak selama latihan. Salah satu tujuan dari mekanisme *static stretching* ini adalah *autogenic inhibition*. Dengan menahan otot

pada posisi mengulur untuk beberapa waktu, golgi tendon organ terstimulasi dan memproduksi efek hambatan pada *muscle spindle* (*autogenic inhibition*). Hal ini memungkinkan otot untuk rileks dan memfasilitasi untuk perpanjangan yang lebih baik dari sebelumnya. *Static stretching* bisa digunakan untuk mengurangi aktivitas dari *muscle spindle* dari otot yang tegang. Secara umum latihan *static stretching* merupakan latihan peregangan yang dilakukan dengan cara mempertahankan pada posisi otot teregang dalam beberapa waktu yang tertentu, gerakan yang dilakukan pelan dan tidak terburu-buru (Destarani, 2019). Gerakan pelan ini bertujuan supaya *muscle spindle* tidak teregang. Respon otot terhadap *static stretching* bergantung pada struktur *muscle spindle* dan golgi tendon organ. Ketika otot diregangkan dengan sangat cepat maka serabut *afferent* primer merangsang α (alpha) motor neuron pada medula spinalis dan memfasilitasi kontraksi serabut ekstrasfasal yaitu meningkatkan ketegangan (*tension*) pada otot. Proses ini dinamakan dengan *monosynaptic stretch reflex*. Tetapi jika peregangan dilakukan secara lambat pada otot, maka golgi tendon organ terstimulasi dan menginhibisi ketegangan pada otot sehingga memberikan pemanjangan pada komponen elastis otot. Salah satu alasan untuk mempertahankan suatu penguluran adalah pada saat otot dipertahankan pada posisi terulur maka *muscle spindle* dapat terbiasa dengan panjang otot yang baru, sehingga secara bertahap reseptor *stretch* akan terlatih untuk memberikan panjang yang lebih besar lagi terhadap otot (Wismanto, 2011).

Bedasarkan hasil analisis uji rerata perbandingan didapatkan hasil bahwa pemberian latihan *static stretching* 15 detik lebih efektif dalam peningkatan fleksibilitas otot hamstring dibandingkan dengan latihan *static stretching* 30 detik. Hal ini sesuai dengan nilai rerata AKET pada kelompok 1 yaitu 6.00 pada genu dextra dan 5.44 pada genu sinistra, sedangkan nilai rerata AKET pada kelompok 2 didapatkan hasil 8.68 pada genu dextra dan 7.50 pada genu sinistra. Hal ini menunjukkan jika selisih rerata AKET pada kelompok 2 lebih besar daripada selisih rerata AKET kelompok 1.

Penelitian yang dilakukan oleh Roberts dan Wilson yang dikutip oleh Kisner dan Colby (2016) mengenai efek dari *static stretching* 15 detik dan 5 detik pada fleksibilitas otot hamstring dengan subyek sebanyak 24 anggota tim olahraga Universitas Sunderland yang terdiri dari 19 pria dan 5 wanita. Dibagi kedalam 3 kelompok dimana kelompok I mendapatkan latihan *static stretching* 15 detik, kelompok II mendapatkan *static stretching* 5 detik dan kelompok ketiga adalah kelompok kontrol. Penelitian ini menunjukkan bahwa *static stretching* 15 detik lebih efektif meningkatkan fleksibilitas otot. *Static stretching* dengan durasi penahanan singkat lebih merangsang *muscle spindle*. *Muscle spindle* adalah organ sensoris pada otot yang berfungsi untuk menerima dan menghantarkan informasi mengenai perubahan panjang otot dan kecepatan perubahan panjang. *Muscle spindle* adalah reseptor kapsul kecil yang terdiri dari ujung serabut sensoris aferen, ujung serabut motorik eferen, dan serabut serabut otot khusus yang disebut serabut intrafasal. Serabut-serabut otot intrafasal dibungkus menjadi satu, terletak diantara dan sejajar dengan serabut otot ekstrasfasal yang membentuk badan utama otot rangka. Karena ujung-ujung serabut otot intrafasal berhubungan dengan serabut otot ekstrasfasal, ketika otot diregangkan, serabut intrafasal juga teregang. Serabut intrafasal yang bersifat kontraktile hanya pada bagian akhir (daerah polar). Akibatnya, ketika serabut otot intrafasal dirangsang dan berkontraksi, bagian tengahnya akan memanjang. Maka dengan pemberian *static stretching* 15 detik merangsang *muscle spindle* untuk berkontraksi, sehingga pemanjangan otot dapat terjadi (Kisner dan Colby, 2016). Hal ini juga dipengaruhi pada gerakan kompensasi yang terjadi dilapangan. Pada subjek dengan intervensi latihan *static stretching* 30 detik, awalnya mereka melakukan teknik *static stretching* dengan benar tetapi ketika durasi mencapai angka 20 hingga 30 detik timbul gerakan kompensasi yaitu menekuk luruskan lutut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 32 subjek pegawai PT. Iskandartex bagian tenun pada bulan Oktober hingga November dapat disimpulkan: (1) ada pengaruh pemberian *static stretching* durasi 30 detik terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada pekerja pabrik PT. Iskandartex, (2) ada pengaruh pemberian *static stretching* durasi 15 detik terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada pekerja pabrik PT. Iskandartex, (3) tidak ada perbedaan pengaruh antara pemberian *static stretching* durasi 30 detik dan *static stretching* durasi 15 detik dalam peningkatan fleksibilitas otot hamstring pada pekerja pabrik PT. Iskandartex, dan (4) berdasarkan hasil analisis deskriptif terhadap selisih *mean active knee extension test* sebelum dan sesudah pada masing-masing kelompok, pemberian *static stretching* durasi 15 detik lebih efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot hamstring pekerja pabrik PT. Iskandartex daripada *static stretching* durasi 30 detik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis berikan kepada kedua orangtua, keluarga, civitas akademika Jurusan fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta atas izinnya dan juga teman-teman penulis yang selalu memberikan dukungan, dorongan serta semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. A., Purnawati, S., Lesmaa Indra, 2015; Metode Active Isolated Stretcing (AIS) dan Metode Hold Relax Stretching (HRS) Sama Efektif dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Mahasiswa Akademis Fisioterapi Widya Husada Semarang yang Mengalami Hamstring Muscle Tightness (HMTs); Sport and Fitness Journal, vol.3, no.2.
- Aprilyanti, E., Hargiani, F.X., Kusuma, W.T., Halimah, N. (2022); Pengaruh Metode Neuro Muscular Taping (NMT) Terhadap Perubahan Fleksibilitas Fleksi Punggung Bawah; Jurnal Keperawatan Muhammadiyah, 7(1), 159–163.
- Banaeifar, A., Rash, M., Sokhsngoiee, Y, 2013; The correlation of SRT test and the hips joint's goniometer angle index in terms of measuring the hamstring muscle's length in Kraj'sPrimary school students; Sport Studies3 (12) : 1307-1312.
- Cini, Gabriela S. D. V., and Claudia S. L., 2016; Acute effect of different time periods of passive static stretching on the hamstring flexibility; Federal University, Journal of Backand Musculoskeletal Rehabilitation, hal 1-6.
- Destarani, Onesa. (2019); Pengaruh Static Stretching dan Teknik Dynamic Range Of Motion (DROM) Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Mahasiswa, Poltekkes Kemenkes Surakarta, Surakarta.
- Fatima, G., Qamar, M. M., Hassan, J. U., Basharat, A, 2017; Extended Sitting Can Cause Hamstring Tightness; Saudi Journal of Sports Medicine, vol.17, no.2.
- Hamid, M. S. A., Mohamed Ali, M. R., & Yusof, A., 2013; Interrater and Intrarater Realibility of the Active Knee Extension (AKE) Test among Healthy Adults. Journal of Physical Therapy Science, 25(8), 957-961.
- Junaidi, A.S., Adiputra, L.M.I.S.H., Irfan, M. (2017); Pelatihan Long Sitting Hand Up Exercise Lebih Baik Dibandingkan Pelatihan Contract Relax Stretching Untuk Meningkatkan Fleksibilitas Muscle Hamstring Tightness; Sport and Fitness Journal, 5(1), 17–26.

- Kisner, C and Colby, L.A. (2016); Terapi Latihan Dasar dan Teknik (6th ed.), Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Page, Phil., Rouge, B. 2012; Current Concepts In Muscle Stretching For Exercise And Rehabilitation; The International Journal Sports Physical Therapy; 7(1) 109-119.
- Pulcheria, M., Muliarta,I,J, 2016; Fleksibilitas Mahasiswa Universitas Udayana yang Berlatih Tai Chi Lebih Baik daripada yang Tidak Berlatih Tai Chi; e-jurnal medika, vol. 5, no.6.
- Roberts, J. M., and Wilson, K. (1999). Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *British Journal of Sports Medicine*, 33(4), 259–263. <https://doi.org/10.1136/bjsm.33.4.259>.
- Saraswati, N.L.P.G.K., Adiputra, L.M.I.S.H., Putra, P.Y.P. (2019); Pemberian Static Stretching Exercise Dapat Meningkatkan Fungsional Punggung Bawah pada Penjahit; Jurnal Ergonomi Indonesia, 5(2), 67–73.
- Shukla, M dan Patel, P. (2021); Correlaton of Hamstring Flexibility with Sitting Hours and Physical Activity among Physiotherapy Student; *Journal of Pharmaceutical Research International*, 33(40A), 282–287.
- Tarwaka, 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Waseem, M; A Comparative Study: Static Stretching Versus Eccentric Training on Popliteal Angle in Normal Healthy Indian Collegiate Males; *International Journal of Sports Science and Engineering*, vol. 03, no. 03.
- Weerasekara, Kumari, Weerathna, Withanage, Wanniarachchi, Yancy, M., Vigneshwaran, S., Priyanthi, S., Suraweera, H.J., 2013; The Prevalence of Hamstring Tightness Among the Male Athletes of University of Peradeniya in 2010; *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, Sri Lanka, vol. 17.
- Wismanto. (2011); Pelatihan Metode Active Isolated Stretching Lebih Efektif Daripada Contract Relax Stretching Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring; *Jurnal Fisioterapi*, 11(1), 77–95.
- Yudawati, RY. (2018); Perbedaan Stretching Static dan Dynamic pada Fleksibilitas Hamstring Untuk Hamstring Tightness, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.