

---

# PERBEDAAN PENGARUH *STATIC STRETCHING* DAN *DYNAMIC STRETCHING* TERHADAP PENINGKATAN FLEKSIBILITAS PADA OTOT *HAMSTRING*

Nitaya Putri Nur Hidayati, Rizki Novrianti

Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana Denpasar

Email : nitayaputrin@gmail.com

---

## ABSTRAK

Kondisi fisik yang optimal sangat dibutuhkan oleh semua orang, salah satunya yaitu suatu adanya fleksibilitas otot untuk melakukan suatu pergerakan dan pencegahan terhadap cedera, sehingga diperlukan suatu *stretching* untuk optimalisasi fleksibilitas otot. Subjek 26 mahasiswa anggota pecinta alam FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta. Metodologi Penelitian: subjek dibagi secara acak sederhana menjadi 2 kelompok yaitu kelompok *static stretching* (n=15) dan *dynamic stretching* (n=11), masing-masing diberikan program *stretching* 3 kali seminggu selama 4 minggu, sebelum dan sesudah perlakuan diukur fleksibilitas otot *hamstring* dengan metode *Active Knee Extension* menggunakan goniometer. Analisis dengan uji beda sebelum dan setelah perlakuan pada masing masing kelompok menggunakan *wilcoxon*, sedangkan uji beda setelah perlakuan antara kelompok I dan II menggunakan *mann-whitney*. Hasil uji *wilcoxon* pada kelompok I didapatkan hasil  $p = 0,001$  ( $p < 0,05$ ) pada lutut kanan dan  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) pada lutut kiri dan kelompok II didapatkan hasil  $p = 0,004$  ( $p < 0,05$ ) pada kedua lutut. Uji *mann-whitney* pada kedua kelompok didapatkan hasil  $p = 0,411$  ( $p > 0,05$ ) pada lutut kanan dan  $p = 0,328$  ( $p > 0,05$ ) pada lutut kiri. Kesimpulan : (1) pemberian *static stretching* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*, (2) pemberian *dynamic stretching* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*, (3) Tidak terdapat perbedaan pengaruh antara pemberian *static stretching* dan *dynamic stretching* dalam peningkatan fleksibilitas otot *hamstring*.

## Pendahuluan

Aktivitas manusia yang semakin padat dengan berbagai macam tuntutan dilingkungannya

tentu membutuhkan kesiapan fisik yang baik agar dapat melakukan aktivitas sehari-hari dengan maksimal.

Kondisi fisik tersebut beberapa diantaranya meliputi massa tubuh, kesiapan sendi dan otot, serta penyesuaian badan agar siap untuk bergerak aktif, sehingga semua aktivitas dapat berjalan secara efektif dan efisien serta terhindar dari suatu cedera<sup>2</sup>.

Cedera adalah suatu keadaan dimana terjadi kerusakan jaringan pada saat melakukan aktivitas/latihan, hal tersebut dapat terjadi akibat trauma atau penggunaan yang berulang-ulang dalam waktu yang lama<sup>3</sup>. Banyak olahragawan yang mengalami cedera akibat kurangnya fleksibilitas pada otot. Misalnya pada otot *hamstring* yang berfungsi sebagai penggerak fleksi *knee* memiliki peluang terjadinya kerobekan jika tidak memiliki fleksibilitas yang baik saat terjadi gerakan ekstensi *knee*<sup>5</sup>.

Meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* penting dalam pencegahan cedera lutut. Otot *hamstring* merupakan otot yang penting pada ekstremitas bawah, otot tersebut terletak pada bagian belakang paha, melekat pada sendi panggul dan sendi lutut, sehingga otot ini berfungsi untuk pergerakan kedua sendi tersebut. Fungsi dari otot *hamstring* saat melakukan aktivitas berjalan adalah pada akhir dari fase *swing* hingga fase *foot flat* selesai. Otot *hamstring* berkontraksi

secara *eccentric* untuk mengontrol gerakan ekstensi *knee* pada fase *swing*. Pada pelari, otot *hamstring* berfungsi pada akhir dari fase *swing*<sup>6</sup>.

Fleksibilitas didefinisikan sebagai lingkup gerak suatu sendi yang mencerminkan kemampuan struktur muskulotendinous untuk terulur tanpa adanya keterbatasan gerak pada sendi tersebut<sup>7</sup>. Untuk meningkatkan fleksibilitas otot secara optimal, maka diperlukan suatu latihan penguluran (*stretching*). *Stretching* adalah menempatkan bagian-bagian tertentu dari tubuh sehingga dapat meningkatkan panjang otot dan jaringan lunak tertentu<sup>10</sup>.

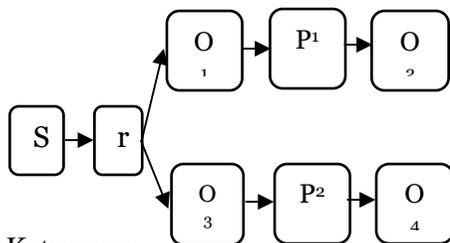
*Static stretching* adalah meregangkan satu atau beberapa grup otot dengan cara memindahkan posisi tubuh lalu dipertahankan posisi tersebut selama beberapa waktu yang telah ditetapkan<sup>5</sup>. Teknik *static stretching* sering dimasukkan ke dalam komponen pemanasan sebelum melakukan latihan untuk meningkatkan *Range Of Motion (ROM)* suatu sendi, yang bermanfaat dalam peningkatan fleksibilitas serta dapat membantu dalam pencegahan cedera<sup>4</sup>. Suatu penelitian didapatkan hasil bahwa teknik *static stretching* lebih berpengaruh dalam meningkatkan fleksibilitas pada otot *hamstring*

dibandingkan dengan teknik *dynamic stretching*<sup>6</sup>.

*Dynamic stretching* adalah teknik *stretching* yang melibatkan suatu gerakan yang menggunakan momentum yang dihasilkan dari adanya suatu ayunan yang terkontrol untuk memindahkan bagian tubuh tertentu ke batas lingkup gerak suatu sendi<sup>9</sup>. *Dynamic stretching* juga dapat berpengaruh untuk meningkatkan fleksibilitas otot ketika dilakukan secara rutin<sup>1</sup>.

### Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *two groups pre test and post test design*<sup>8</sup>. Pada penelitian ini menggunakan subjek laki-laki dan perempuan yang dibagi menjadi dua kelompok, kelompok I diberi perlakuan *static stretching* dan kelompok II diberi perlakuan *dynamic stretching*, maka rancangan penelitian ditunjukkan seperti gambar dibawah ini :



Keterangan :

S : Subjek penelitian yang termasuk dalam kriteria inklusi dan eksklusi

r : Randomisasi subjek ke dalam kelompok I dan kelompok II

O1 : Keadaan sbelum diberi perlakuan pada kelompok I

O2 : Keadaan setelah diberi perlakuan pada kelompok I

P1 : Perlakuan 1, yaitu pemberian *static stretching*

O3 : Keadaan sbelum diberi perlakuan pada kelompok II

O4 : Keadaan setelah diberi perlakuan pada kelompok II

P2 : Perlakuan 2, yaitu pemberian *dynamic stretching*

Penelitian ini dilaksanakan di sekretariat organisasi mahasiswa pecinta alam Brahmahardhika FKIP Universitas Sebelas Maret, selama bulan Desember 2015 - Januari 2016.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa anggota organisasi pecinta alam Brahmahardhika FKIP Universitas Sebelas Maret. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa anggota organisasi pecinta alam Brahmahardhika FKIP Universitas Sebelas Maret dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah (1) mahasiswa laki-laki dan perempuan usia 18 – 25 tahun, (2) bersedia mengikuti program penelitian. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah (1) adanya cedera pada punggung atau ekstremitas bawah selama satu tahun terakhir yang

mempunyai perawatan medis (2) beberapa kondisi patologis yang mempunyai efek negatif terhadap fleksibilitas otot *hamstring*.

Penelitian ini terdiri dari 2 variabel yaitu variabel bebas adalah *static stretching* dan *dynamic stretching* dan variabel terikat adalah fleksibilitas otot *hamstring*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dengan data primer berupa formulir observasi yang berisi biodata responden dan observasi hasil pengukuran lingkup gerak sendi (LGS) lutut menggunakan goniometer dengan teknik *active knee extension*(AKE).

Latihan *static stretching* dilakukan dengan cara subjek duduk di alas yang datar dengan kedua tungkai dibuka, salah satu tungkai diluruskan (lutut harus lurus) sedangkan tungkai yang lain posisi menekuk dengan telapak kaki menghadap ke bagian dalam tungkai yang lurus, lalu subjek diminta meraih jari-jari kaki tungkai yang lurus sejauh mungkin hingga terasa otot *hamstring* teregang sampai batas toleransi, kemudian ditahan selama 30 detik. Gerakan tersebut di ulang sebanyak 3 kali tiap sesi dengan jeda selama 10 detik tiap pengulangan. Latihan tersebut dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu, selama 4 minggu sehingga total latihan yang diberikan sebanyak 12 kali.

Latihan *dynamic stretching* dilakukan dengan cara subjek berbaring di alas yang datar, satu tungkai posisi lurus (lutut dan panggul harus lurus) dan satu tungkai yang lain pada sendi *hip* ditekuk mendekati *full LGS*. Kemudian subjek meluruskan lututnya secara aktif hingga terasa otot *hamstring* teregang sampai batas toleransi dan ditahan selama 5 detik, kemudian tekuk kembali lututnya dan pertahankan selama 5 detik. Gerakan menekuk dan meluruskan lutut dihitung 1 repetisi. Dalam 1 set terdiri dari 3 repetisi dan dilakukan sebanyak 3 set setiap sesi dengan jeda antar set selama 10 detik. Latihan tersebut dilakukan sebanyak 3 kali dalam seminggu, selama 4 minggu sehingga total latihan sebanyak 12 kali.

Langkah penelitian diawali dengan pengajuan permohonan izin penelitian kepada ketua organisasi mahasiswa pecinta alam Brahmahardhika FKIP Universitas Sebelas Maret, kemudian dilanjutkan pengumpulan mahasiswa yang menjadi subjek untuk diberikan penjelasan berkaitan dengan prosedur penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian serta mengenai perencanaan jadwal program penelitian. Kemudian subjek diminta kesediaannya untuk mengisi dan menandatangani lembar persetujuan mengikuti penelitian.

Langkah selanjutnya dilakukan pemilihan subjek sesuai kriteria inklusi dan eksklusi. Subjek yang telah memenuhi kriteria dibagi menjadi 2 kelompok secara random dengan cara subjek mengambil nomor undian yang sebelumnya telah disiapkan oleh peneliti. Subjek yang mendapat nomor ganjil masuk dalam kelompok *static stretching*, sedangkan subjek yang mendapat nomor genap masuk ke dalam *dynamic stretching*.

Kemudian dilakukan pengukuran *pretest*, dengan cara subjek diminta menekuk sendi panggul hingga 90° yang dibenarkan dengan goniometer dan dipertahankan agar tidak mengalami perubahan sudut. Pengukur memalpasi *condylus lateral femur* untuk dijadikan aksis statis untuk mengukur ekstensi lutut kemudian subjek diminta untuk meluruskan lututnya hingga terasa teregang maksimal pada otot *hamstring*, lalu diukur sudutnya menggunakan goniometer.

Selanjutnya diberikan latihan *static stretching* pada kelompok I dan *dynamic stretching* pada kelompok II selama 4 minggu. Setelah selesai latihan, dilakukan *post test*.

## Hasil

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, didapatkan subjek penelitian sebanyak 32 mahasiswa

yang dibagi menjadi 17 subjek pada kelompok *static stretching* dan 2 subjek dinyatakan *drop out* serta 15 subjek pada kelompok *dynamic stretching* dan 4 subjek dinyatakan *drop out*.

Gambaran karakteristik subjek dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin

JK	Kelompok I		Kelompok II	
	Jml	%	Jml	%
Laki - laki	8	53,3	7	63,6
Pere m puan	7	46,7	4	36,4
Total	15	100	11	100

Total subjek penelitian pada kelompok I sebanyak 15 orang (n=15), dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 8 orang (53.3%) dan 7 orang perempuan (46.7%). Sedangkan pada kelompok II adalah sebanyak 11 orang (n=11), dengan jenis kelamin laki-laki berjumlah 7 orang (63.6%) dan 4 orang perempuan (36.4%)

Tabel 2. Karakteristik Subjek Berdasarkan Usia

Usia	Jumlah		Min/ max		Std Dev	
	I	II	I	II	I	II
18 - 20	8 53,3 %	6 54,5 %	18/ 22	18/ 24	1,3 02	2,11 9
21 - 24	7 46,7 %	5 45,5 %				
Total	15 100 %	11 100 %				

Subjek penelitian yang berusia 18 - 22 tahun sebanyak 8 orang (53,3%) pada kelompok I dan 6 orang (54,5%) pada kelompok II. Sedangkan yang berusia 21 - 24 tahun sebanyak 7 orang (46,7%) pada kelompok I dan 5 orang (45,5%) pada kelompok II.

Tabel 3. Karakteristik Subjek Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT)

	BB Kurang (<18,5)	BB Ideal (18,6 - 24,9)	BB Lebih (25 - 29,9)	Obesitas (30 ke atas)
I	-	15 (100%)	-	-
II	2 (18,18%)	9 (81,82%)	-	-

Pada kelompok I diperoleh seluruh mahasiswa termasuk ke dalam kategori berat badan ideal, sedangkan pada kelompok II diperoleh 3 (18,18%) mahasiswa

termasuk dalam kategori berat badan kurang dan 9 (81,82%) mahasiswa dalam kategori berat badan ideal.

Gambaran keadaan subjek sebelum perlakuan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. Distribusi data *pretest* kelompok I

Tungkai	Min (°)	Max (°)	Rerata	Std Dev
Kanan	115	140	129,33	7,988
Kiri	115	135	125,00	6,268

Hasil pengukuran LGS ekstensi sendi lutut kanan pada kelompok I berkisar antara  $115^{\circ}$  -  $140^{\circ}$  (rerata  $129.33^{\circ} \pm 7.988$ ), dan pada lutut kiri berkisar antara  $115^{\circ}$  -  $135^{\circ}$  (rerata  $125.00^{\circ} \pm 6.268$ ).

Tabel 5. Distribusi data *pretest* kelompok II

Tungkai	Min (°)	Max (°)	Rerata	Std Dev
Kanan	115	145	132,27	8,475
Kiri	115	140	130,00	8,367

Hasil pengukuran LGS ekstensi sendi lutut kanan pada kelompok II berkisar antara  $115^{\circ}$  -  $145^{\circ}$  (rerata  $132.27^{\circ} \pm 8.475$ ), dan pada lutut kiri berkisar antara  $115^{\circ}$  -  $140^{\circ}$  (rerata  $130.00^{\circ} \pm 8.367$ ).

Gambaran keadaan subjek setelah perlakuan dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 6. Distribusi Data *Post test* kelompok I

Tungkai	Min (°)	Max (°)	Rerata	Std Dev
Kanan	125	155	139,00	8,904
Kiri	130	150	138,00	6,492

Hasil pengukuran LGS ekstensi sendi lutut kanan pada kelompok I berkisar antara  $125^0$  -  $155^0$  (rerata  $139,00^0 \pm 8,904$ ), dan pada lutut kiri berkisar antara  $130^0$  -  $150^0$  (rerata  $138,00^0 \pm 6,492$ ).

Tabel 7. Distribusi Data *Post test* kelompok II

Tungkai	Min (°)	Max (°)	Rerata	Std Dev
Kanan	125	155	141,82	8,146
Kiri	120	150	140,00	10,000

Hasil pengukuran LGS ekstensi sendi lutut kanan pada kelompok II berkisar antara  $125^0$  -  $155^0$  (rerata  $141,82^0 \pm 8,146$ ), dan pada lutut kiri berkisar antara  $120^0$  -  $150^0$  (rerata  $140,00^0 \pm 10,000$ ).

Gambaran selisih data hasil *knee extension test* sebelum dan setelah perlakuan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 8. Keadaan *knee extension test pre and post test* kelompok I

Perlakuan	Min (°)	Max (°)	Rerata	Slisih
<i>Pre</i> K	115	140	129,33	9,67
<i>Post</i> a	125	155	139,00	
<i>Pre</i> K	115	135	125,00	13
<i>Post</i> i	130	150	138,00	

Selisih nilai rerata sebelum dan sesudah perlakuan pada

kelompok I pada lutut kanan sebesar 9,67 dan lutut kiri sebesar 13.

Tabel 9. Keadaan *knee extension test pre and post test* kelompok II

Perlakuan	Min (°)	Max (°)	Rerata	Slisih
<i>Pre</i> Ka	115	145	$\frac{132,2}{7}$	9,55
<i>Post</i>	125	155	$\frac{141,8}{2}$	
<i>Pre</i> Ki	115	140	$\frac{130,0}{0}$	10
<i>Post</i>	120	150	$\frac{140,0}{0}$	

Selisih nilai rerata sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok II pada lutut kanan sebesar sebesar 9,55 dan lutut kiri sebesar 10.

Pada penelitian ini, subjek penelitian berjumlah 26 subjek, maka diasumsikan bahwa data tidak berdistribusi normal, sehingga menggunakan uji statistic non parametrik.

Gambaran uji beda sebelum perlakuan antara kelompok I dan II menggunakan *mann-whitney* dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 10. Uji homogenitas sebelum perlakuan pada kelompok I dan II

		<i>Mann-whitney</i>	p-value/sig (2-tailed)
		Mean	
Ka	I	12,33	0,353
	II	15,09	
ki	I	11,47	0,106
	II	16,27	

Berdasarkan uji beda keadaan subjek sebelum perlakuan antara kelompok I dan II menggunakan *mann-whitney* diperoleh hasil nilai p

pada lutut kanan sebesar 0,353 dan lutut kiri 0,106. Hal ini menunjukkan bahwa nilai  $p > 0,05$  berarti tidak terdapat perbedaan rerata pada kedua kelompok sebelum perlakuan.

Karena data di persepsikan tidak berdistribusi normal, maka uji beda pada masing-masing kelompok sebelum dan setelah perlakuan menggunakan *wilcoxon*, sedangkan uji beda pada kelompok I dan II setelah perlakuan menggunakan *mann-whitney*

Tabel 10. Hasil uji beda *pre* dan *post test* pada kelompok I

Test Statistics <sup>b</sup>		
	LGS Post test kaki kanan - LGS Pretest kaki kanan	LGS Post test kaki kiri - LGS Pretest kaki kiri
Z	-3.228 <sup>a</sup>	-3.482 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.000

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Hasil uji *wilcoxon* sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok I diperoleh hasil nilai  $p = 0,001$  pada lutut kanan dan  $p = 0,000$  pada lutut kiri ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa terjadi peningkatan nilai LGS ekstensi knee / fleksibilitas *hamstring* yang bermakna pada kelompok I.

Tabel 11. Hasil uji beda *pre* dan *post test* pada kelompok II

Test Statistics <sup>b</sup>		
	LGS Post test kaki kanan - LGS Pretest kaki kanan	LGS Post test kaki kiri - LGS Pretest kaki kiri
Z	-2.913 <sup>a</sup>	-2.844 <sup>a</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004	.004

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Hasil uji *wilcoxon* sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok II diperoleh hasil nilai  $p = 0,004$  pada lutut kanan dan kiri ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa terjadi peningkatan nilai LGS ekstensi knee / fleksibilitas *hamstring* yang bermakna pada kelompok II.

Tabel 12. Hasil uji beda data *post test* pada kelompok I dan II

Test Statistics <sup>b</sup>		
	LGS Post test kaki kanan	LGS Post test kaki kiri
Mann-Whitney U	67.000	64.000
Wilcoxon W	187.000	184.000
Z	-.822	-.978
Asymp. Sig. (2-tailed)	.411	.328
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.443 <sup>a</sup>	.357 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

Test Statistics <sup>b</sup>		
	LGS Post test kaki kanan	LGS Post test kaki kiri
Mann-Whitney U	67.000	64.000
Wilcoxon W	187.000	184.000
Z	-.822	-.978
Asymp. Sig. (2-tailed)	.411	.328
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.443 <sup>a</sup>	.357 <sup>a</sup>

b. Grouping Variable: Kelompok

Setelah diberikan perlakuan, kelompok *static stretching* dan kelompok *dynamic stretching* diuji dengan *mann-whitney* untuk lutut kanan  $p = 0,411$  dan untuk lutut kiri  $p = 0,328$ . Hal ini menunjukkan bahwa nilai  $p > 0,05$  yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh yang bermakna antara kelompok *static stretching* dengan kelompok *dynamic stretching* terhadap fleksibilitas otot *hamstring*.

## Diskusi

Seperti diketahui bahwa karakteristik masing-masing subjek dapat mempengaruhi fleksibilitas otot. Jenis kelamin, usia, dan IMT memiliki kontribusi dalam mempengaruhi fleksibilitas otot. Maka, ketiganya mampu berperan dalam fleksibilitas otot *hamstring*.

Menurut teori yang dikemukakan oleh Ylinen (2008)

bahwa laki-laki memiliki fleksibilitas yang lebih rendah dibanding perempuan, dikarenakan struktur anatomi jaringan lunak yang berbeda diantara keduanya, yaitu otot, tendon, ligament dan fascia pada laki-laki lebih besar dan tebal sehingga mengurangi fleksibilitas jaringan tersebut, serta hormon estrogen pada wanita juga memiliki efek pada peningkatan elastisitas jaringan lunak tersebut.

Tingkat fleksibilitas otot seseorang akan semakin menurun ketika usia meningkat. Didukung oleh teori yang diungkapkan Ylinen (2008), semakin tua usia maka akan terjadi degenerasi pada suplai oleh saraf perifer kepada otot, sehingga akan terjadi pemendekan dan penipisan serabut otot. Sel otot juga akan digantikan oleh lemak dan jaringan ikat fibrosa sehingga akan terjadi penurunan resistensi jaringan otot untuk meregang.

Selanjutnya mengenai IMT yang juga mempengaruhi fleksibilitas otot. Menurut Appleton (1998) disampaikan adanya peningkatan massa otot dan jaringan lemak atau dapat di analogikan dengan indeks massa tubuh dapat menurunkan tingkat fleksibilitas, karena adanya peningkatan jaringan tersebut maka pergerakan sendi tidak mampu mencapai pada *Range of Movement (ROM)* penuh.

Didapatkan adanya pengaruh pemberian *static stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring*. Hal tersebut mendukung teori yang diuraikan oleh Chabut (2007) bahwa *static stretching* akan menimbulkan mekanisme pertahanan diri secara otomatis sehingga menjadikan otot tersebut menjadi lebih relaks dan mampu menyesuaikan diri saat diregangkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Apparao, *et al.*, (2013), memperkuat pendapat bahwa adanya pengaruh *static stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas, dimana dilakukan penelitian terhadap 50 orang yang kesemuanya adalah laki-laki dimana 35 orang mengalami *hamstring tightness* dengan rentang usia 18 - 23 tahun. Didapatkan hasil adanya peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* setelah diberikan *static stretching*.

Didapatkan pula adanya pengaruh pemberian *dynamic stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring*. Hal tersebut mendukung teori yang diuraikan oleh Nelson pada tahun 2014 bahwa teknik *dynamic stretching* mampu meningkatkan fleksibilitas dan performa seorang atlet. Didukung juga oleh penelitian yang dilakukan oleh Lystad, *et al.*, (2013) mengatakan bahwa *stretching* dengan teknik dinamis

mampu meningkatkan fleksibilitas otot yang signifikan sehingga mampu mencegah terjadinya suatu cedera otot.

Dari analisa data yang telah dilakukan, tidak ada perbedaan pengaruh yang bermakna secara statistik antara kelompok *static stretching* dengan kelompok *dynamic stretching* terhadap fleksibilitas otot *hamstring* pada tahap pengukuran setelah perlakuan. namun secara analisis diskriptif dengan melihat selisih rerata sebelum dan setelah perlakuan pada masing-masing kelompok, pemberian *static stretching* lebih berpengaruh terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring*. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Paul *et al.*, (2014) tentang perbandingan efektivitas *static stretching* dengan *dynamic stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* dengan jumlah subjek sebanyak 74 orang yang memenuhi kriteria. Didapatkan hasil bahwa *static stretching* lebih berpengaruh daripada *dynamic stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

Hal tersebut dapat terjadi karena mekanisme fisiologis teknik *static stretching* adalah *autogenic inhibition*, otot berada pada posisi terulur untuk beberapa periode waktu, maka akan menstimulasi GTO dan memberikan efek inhibisi

pada *muscle spindle* sehingga akan menyebabkan otot menjadi relaks dan menghasilkan pemanjangan otot yang lebih baik.

Pengnon-aktifan dari *neuromuscular spindles* (stretch reflex), akan terjadi relaksasi pada kelompok otot yang memanjang (terulur), dan adanya pergerakan yang dapat dikendalikan dapat menghilangkan risiko terjadinya cedera pada saat dilakukan penguluran.

Dalam melakukan penelitian ini terdapat kelemahan dan keterbatasan yang belum dapat diselesaikan. Kelemahan dan keterbatasan tersebut meliputi: (1) Adanya beberapa subjek yang masuk ke dalam kriteria *drop out* sehingga mengurangi jumlah subjek dalam penelitian ini, (2) peneliti sudah berusaha memberikan perintah kepada subjek mengenai aktivitas diluar penelitian, namun masih belum dapat dikendalikan oleh peneliti.

## Referensi

1. Abdel-Aziem, A. A., Draz, H. A., Mosaad, D. M., Abdelraouf O. R., 2013; Effect of Body Position and Type of Stretching on Hamstring Flexibility; International Journal of Medical Research and Health Science, vol. 2, hal. 400.
2. Baskora, Ranu, 2014; Software tentang Fleksibilitas Atlet Senam; Journal of Physical Education, Health, and Sport, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Vol. 1, Hal. 15.
3. Garrison. J. Susan., 2001; Dasar - Dasar Terapi dan Rehabilitasi Fisik; Hipokrates, Jakarta.
4. Hough, Ross, Howatson, G., 2009; Effects of Dynamic Stretching and Static Stretching on Vertical Jump. Performance and Electromyographic Activity; Journal of Strength and Conditioning Research, Vol. 23, No. 2, Hal. 507.
5. Nelson G. Arnold, Kokkonen. J., 2014; *Stretching Anatomy; Second Edition*, Human Kinetic Publisher, Unites State, Hal. 9-10.
6. Paul, J., *et al.*, 2014; Comparative Effect of Static and Dynamic Stretching Exercise to Improve Flexibility of Hamstring Muscle Among non Athletes; International Journal of Physiotherapy, vol. 1(4), hal. 195 – 199.
7. Plowman, S. A., Smith, D. L., 2008; Exercise Physiology: for Health, Fitness, and Performance; Second Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, hal. 578.
8. Pocock, 2008. Clinical Trial. A Practical Approach. New York: A Willey Medical Publication
9. Walker, Brad, 2007; The Anatomy of Stretching; North Atlantic Books, California, Hal. 24.
10. Walker, B., 2011; Ultimate Guide to Stretching & Flexibility; Third Edition, Injury Fix, New York, hal 9