

## PERBEDAAN EFEKTIVITAS *NORDIC HAMSTRING EXERCISE* DENGAN *CONTRACT RELAX STRETCHING* DALAM MENINGKATKAN FLEKSIBILITAS *HAMSTRING* PADA REMAJA

Wira Dwidhya<sup>1</sup>, Wahyuddin<sup>2</sup>, Pramudya Utama<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Fakultas Fisioterapi, Universitas Esa Unggul, Jakarta  
Jalan Arjuna Utara nomor 9, Kebon Jeruk, Jakarta - 11510  
wiradhyaz@gmail.com

### Abstract

*Aims: To determine the difference in the effectiveness of Nordic hamstring exercise with Contract relax stretching in improving flexibility of hamstring flexibility in adolescents. Method: This study is quasi experiment and muscle flexibility measured using AKET. The samples consisted 18 students with the reduction of hamstring muscle flexibility at SMAN 3 Cilegon. The samples 2 groups which consisted of 9 students in each group. The treatment I using Nordic hamstring exercise and the treatment II using contract relax stretching. Result: The normality test gained normal distribution data. The homogeneity test obtained homogenous data. The result of hypothesis test treatment group I and group II was gained score  $p=0.000$ . The mean score of group I  $172,33\pm 2,784$  and group II is  $163,11\pm 2,759$ . Which means giving contract relax stretching was effective in increasing the hamstring muscle flexibility in the group I and group II. The test result of hypothesis III score  $p=0.001$  and the mean value in treatment group I  $46,22\pm 7,225$  and group II is  $34,11\pm 4,314$  which mean difference in the effectiveness of Nordic hamstring exercise with contract relax stretching increase hamstring muscle flexibility. Conclusion: There are differences in the effectiveness of Nordic hamstring exercise with contract relax stretching increase hamstring muscle flexibility.*

**Keywords:** *nordic hamstring exercise, contract relax stretching, active knee extention test*

### Abstrak

Tujuan: Untuk mengetahui perbedaan efektifitas *Nordic hamstring exercise* dengan *Contract relax stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring* pada remaja.

Metode: Penelitian bersifat *quasi eksperimen*, dimana fleksibilitas otot *hamstring* di ukur menggunakan AKET. Sample terdiri dari 18 orang siswa dengan kondisi penurunan fleksibilitas otot *hamstring* di SMAN 3 Cilegon, sampel dibagi menjadi 2 kelompok masing-masing 9 orang, perlakuan I dengan *Nordic hamstring exercise* dan perlakuan II dengan *Contract relax stretching*. Hasil: Uji normalitas dengan data berdistribusi normal. Uji homogenitas dengan data memiliki varian homogen. Hasil uji hipotesa pada kelompok perlakuan I didapatkan nilai  $p=0,000$  dan nilai mean  $172,33\pm 2,784$  yang berarti pemberian *Nordic hamstring exercise* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Pada kelompok perlakuan II, didapatkan nilai  $p=0,000$  dan nilai mean  $163,11\pm 2,759$  yang berarti pemberian *Contract relax stretching* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Pada hasil uji hipotesa III menunjukkan nilai  $p=0,001$  dan nilai mean pada kelompok perlakuan I  $46,22\pm 7,225$  sedangkan nilai mean pada kelompok perlakuan II  $34,11\pm 4,314$  yang berarti ada perbedaan efektivitas *Nordic hamstring exercise* dengan *Contract relax stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Kesimpulan: Ada perbedaan efektivitas *Nordic hamstring exercise* dengan *Contract relax stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

**Kata kunci :** *nordic hamstring exercise, contract relax stretching, active knee extention test*

### Pendahuluan

Aktivitas setiap orang dalam menjalani kehidupan sehari-hari dalam menunjang para-

digma hidup sehat hendaknya dilakukan dengan kesadaran bahwa hal tersebut bagian dari olahraga. Dalam hal ini diperlukan kesa-

darannya bahwa olahraga dan latihan fisik adalah sebuah keharusan untuk mempertahankan atau meningkatkan kesegaran jasmani.

Remaja dengan segala tuntutan belajarnya dewasa ini semakin rendah kesadaran akan bergerak dan berolahraga. Menurut WHO, yang disebut remaja adalah mereka yang berada pada tahap transisi antara masa kanak-kanak dan dewasa. Batas usia remaja menurut WHO adalah 12 sampai 24 tahun. Badan Kesehatan Dunia (World Health Organization/WHO) menyebutkan sekitar dua juta orang di seluruh dunia meninggal akibat gaya hidup malas dan kurang berolahraga. Selain itu, stress yang dialami remaja juga mengeraskan pembuluh darah yang akibatnya menyebabkan serangan jantung. Kunci utama untuk mencegah hal ini adalah kebugaran, daya tahan serta kekebalan tubuh, yaitu membiasakan diri untuk mencintai olahraga dan sering bergerak sejak dini.

Pada fase remaja ini dibutuhkan kemampuan fleksibilitas yang baik. Fleksibilitas merupakan kemampuan satu atau lebih sendi untuk bergerak dengan ROM penuh secara lancar, mudah, tanpa hambatan, serta bebas dari rasa sakit (Kisner and Colby, 2012). Fleksibilitas otot dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya aktivitas, kegemukan dan postur. Fleksibilitas otot *hamstring* sangat dipengaruhi oleh panjang otot *hamstring* itu sendiri. Dimana pada saat otot *hamstring* mengalami penurunan fleksibilitas karena aktivitas yang statis, postur tubuh yang tidak baik dan kegemukan menyebabkan beberapa sendi dan otot tidak dapat digerakkan secara maksimal, baik secara aktif maupun pasif. Otot *hamstring* berfungsi dalam olahraga sebagai penggerak, dari gerak ekstensi hip dan fleksi dari knee. fleksibilitas pada otot *hamstring* sangat berpengaruh terhadap daily living seseorang karena melihat fungsi dari otot ini adalah melakukan gerakan fleksi hip, ekstensi knee, serta membantu gerakan eksternal dan internal rotasi hip sehingga ketika otot *hamstring* mengalami penurunan fleksibilitas maka akan mengakibatkan kompensasi dari otot lain sehingga bertambahnya kerja otot-otot disekitar *hamstring* yang akhirnya akan menyebabkan gangguan gerak dan fungsi, karena tugas dari otot *hamstring* adalah sebagai otot stabilisator. *Hamstring* merupakan suatu grup otot sendi hip dan knee yang terletak pada sisi belakang paha yang berfungsi untuk gerakan fleksi knee,

ekstensi hip, dan membantu gerakan eksternal dan internal rotasi hip. Grup otot ini terdiri atas beberapa otot yaitu: *biceps femoris*, *semi tendinosus*, dan *semi membranousus*. Otot *hamstring* yang merupakan jenis otot tipe 1 atau tonik, biasanya mengalami patologi yaitu berupa pemendekan atau *tightness*. Yang bila dibiarkan dapat menyebabkan kerja otot tidak sesuai dengan fungsi normalnya.

Penurunan fleksibilitas otot *hamstring* pada dasarnya dapat dilihat melalui kondisi dimana seseorang tidak mampu memegang kedua kaki ketika menunduk dan meluruskan kedua kaki, untuk memastikan penurunan fleksibilitas *hamstring* dapat dilakukan dengan memakai pengukuran yang spesifik untuk menilai jangkauan memanjang dan memendek otot *hamstring*. Pengukuran fleksibilitas *hamstring* dapat dilakukan dengan cara *aktif unilateral Straight Leg Raise test*, *pasif unilateral Straight Leg Raise test*, *Sit and Reach test*, *Active Knee Extention Test*. Menurut Gajdosik dan Lusin (1983) *Active knee extention test* (AKET) adalah metode pengukuran untuk mengukur fleksibilitas pada otot *hamstring* yang melibatkan gerakan pada sendi lutut dan tes ini aman, karena pasien menentukan titik akhir gerakan. Selanjutnya, AKET dibantu oleh ring logam dan tali untuk membatasi panggul dan gerakan kaki sebagai alat stabilisasi menunjukkan koefisien korelasi intrarater tinggi. Dengan nilai koefisien 0,99 untuk kedua ekstremitas.

Untuk mengatasi masalah pemendekan serta gangguan fleksibilitas yang terjadi dan untuk meningkatkan kerja otot *hamstring* secara maksimal, maka diperlukan suatu terapi atau latihan yang bersifat penguluran jaringan pada otot yang mengalami pemendekan atau *tightness* serta mengembalikan fleksibilitas otot tersebut yang dikenal dengan istilah *stretching* (Irfan, 2008). *Stretching* merupakan istilah umum yang digunakan untuk menggambarkan suatu manuver terapeutik yang bertujuan untuk memanjangkan struktur jaringan lunak yang memendek secara patologis maupun non patologis sehingga dapat meningkatkan ROM (Kisner, 2012).

Pada kondisi penurunan fleksibilitas otot *hamstring* fisioterapi dapat memberikan suatu latihan atau olahraga yang bersifat teratur dan terorganisir untuk dapat menambah kemampuan fleksibilitas *hamstring* seperti

*Nordic hamstring exercise* dan *Contract relax stretching*.

*Nordic hamstring exercise* adalah salah satu jenis latihan yang bersifat eksentrik yaitu kontraksi dimana ketika panjang otot bertambah, ketegangan otot naik. Adanya penambahan panjang otot knee flexor dan knee extensor setelah melakukan *Nordic hamstring exercise* (Brughelli 2007). Kisner (2012), Latihan ini juga bersifat mengulur otot (*stretching*) dan juga penguatan (*strengthening*). Menurut Lorenz (2011), tegangan pada serabut otot saat otot memanjang atau eksentrik sangat kuat di bandingkan saat otot memendek atau konsentrik. Konsumsi oksigen pada gerakan eksentrik sangat sedikit karna kontraksi yang dikeluarkan menghasilkan perlambatan terhadap otot, namun gaya yang dihasilkan oleh gerakan eksentrik besar karna adanya gerakan melawan gravitasi sehingga terjadi penurunan tegangan otot pada akhir gerakan, yang mengakibatkan otot akan memanjang serta ruang gerak sendi bertambah.

*Nordic hamstring exercise* dapat dilakukan dimana saja, hanya dengan membutuhkan partner yang membantu saat latihan untuk memfiksasi bagian tungkai bawah saat latihan dan alas bantal yang tidak keras sebagai pengganjal tungkai bawah saat latihan. Tentunya latihan ini sangat ekonomis jika dilakukan.

*Contract relax stretching* adalah kontraksi resisted isotonik pada otot yang tightness kemudian diikuti dengan relaksasi dan dilakukan gerakan ke arah peningkatan ROM. Dapat disimpulkan *Contract relax stretching* adalah suatu teknik terapi latihan yang diawali dengan kontraksi resisted isotonik pada otot yang tightness kemudian diikuti dengan relaksasi dan digunakan untuk mengulur otot (McAtee, 2013).

*Contract relax stretching* merupakan kombinasi dari tipe *stretching* isometrik dengan *stretching* pasif. Dikatakan demikian karena teknik *Contract relax stretching* yang dilakukan adalah memberikan kontraksi isometrik pada otot yang memendek dan dilanjutkan dengan rileksasi dan *stretching* pada otot tersebut. Adapun tujuan dari pemberian *Contract relax stretching* yaitu untuk memanjangkan atau mengulur struktur jaringan lunak (*soft tissue*) seperti otot, fascia, tendon dan ligamen yang memendek secara patologis maupun non

patologis sehingga dapat meningkatkan ROM dan mengurangi nyeri akibat spasme atau pemendekan otot atau akibat fibrosis (Hardjono, 2012).

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode yang bersifat *quasi eksperiment* (eksperimen semu), dimana sampel penelitian tidak dapat dikendalikan secara penuh oleh peneliti sendiri. Desain penelitian yang digunakan adalah "*pre-test and post-test control group design*". Karena menggunakan desain tersebut maka peneliti membagi sampel dalam dua kelompok perlakuan.

Kelompok perlakuan I yaitu kelompok sampel remaja yang diberikan intervensi *Nordic hamstring exercise* dengan sampel sebanyak 9 orang sesuai dengan perhitungan jumlah sampel. Kelompok perlakuan II yaitu kelompok sampel yang diberikan intervensi *Contract relax stretching* dengan jumlah sampel sebanyak 9 orang. Jumlah sampel secara keseluruhan sebanyak 18 orang pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan rumus Pockcock.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada remaja pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II sebelum dan sesudah pemberian latihan. Peningkatan fleksibilitas *hamstring* diukur menggunakan *Active Knee Extention Test* (derajat). Hasil pengukuran ini untuk dianalisa antara kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II sebelum dan sesudah intervensi diberikan.

## Hasil dan Pembahasan

Selama penelitian berlangsung, peneliti mendapatkan 18 sampel remaja yang terbagi ke dalam dua kelompok (masing-masing 9 orang sampel). Sampel penelitian dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok perlakuan I dan Kelompok perlakuan II. Kelompok perlakuan I diberikan intervensi *Nordic hamstring exercise*, sedangkan kelompok perlakuan II diberikan intervensi *Contract relax stretching*.

Dari sampel penelitian yang diperoleh dapat dideskripsikan beberapa karakteristik sampel penelitian sebagai berikut:

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa data sampel menurut usia pada kelompok perlakuan I terdiri dari 9 orang sampel dengan nilai mean  $16,88 \pm 0,60$  dan data sampel

menurut IMT pada kelompok perlakuan I memiliki nilai mean  $21,07 \pm 4,54$ . Sedangkan pada data sampel menurut usia pada kelompok perlakuan II yang terdiri dari 9 orang sampel memiliki nilai mean  $17 \pm 0,70$  dan data sampel menurut IMT pada kelompok perlakuan II memiliki nilai mean  $22,05 \pm 3,13$ .

Tabel 1  
Data Sampel Perlakuan I dan II

Sample	Usia (tahun)	KP 1			Sample	Usia (tahun)	KP 2		
		TB (cm)	BB (kg)	IMT			TB (cm)	BB (kg)	IMT
1	17	170	55	19,03	1	17	165	55	20,22
2	16	175	79	25,56	2	17	169	60	21,05
3	17	170	70	24,22	3	16	170	60	20,76
4	17	165	50	18,38	4	18	170	57	19,72
5	18	161	52	20,07	5	17	170	75	25,95
6	17	170	55	11,20	6	16	170	80	28,57
7	16	160	62	24,21	7	17	167	53	19,06
8	17	165	60	22,05	8	17	175	67	21,89
9	17	177	78	24,92	9	18	168	60	21,27
Mean	16,88			21,07	Mean	17			22,05
Sd	0,60			4,54	Sd	0,70			3,13

Pada data tabel 1 dapat dilihat bahwa sampel pada kelompok perlakuan II yang memiliki nilai IMT terendah ialah pada sampel nomor 6 dengan nilai 11,2 dan nilai IMT tertinggi pada sampel nomor 2 dengan nilai 25,56. Sedangkan pada kelompok perlakuan I nilai IMT terendah ada pada sampel nomor 4 dengan nilai 19,72 dan nilai IMT tertinggi terdapat pada sampel nomor 6 dengan nilai 28,57.

### Hasil Pengukuran Fkesibilitas Otot Hamstring

Table 2  
Nilai Pengukuran Fleksibilitas Otot Hamstring Kelompok Perlakuan I

Sampel	Sebelum intervensi (Derajat)	Sesudah intervensi (Derajat)	Selisih
1	120	175	55
2	135	170	35
3	125	172	47
4	125	170	45
5	120	170	50
6	120	178	58
7	130	170	40
8	130	173	43
9	130	173	43
Mean	126,11	172,33	46,22
SD	5,46	2,78	7,22

a. Nilai panjang otot hamstring secara fungsional pada kelompok I

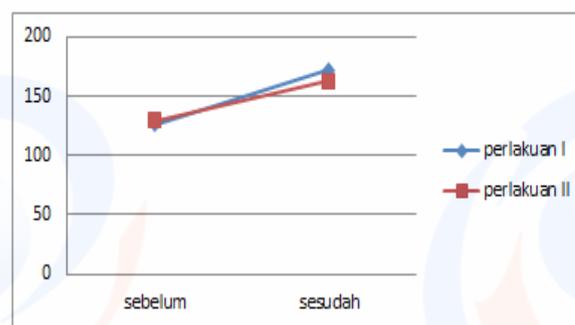
Pada tabel 2 dapat dilihat nilai pengukuran panjang otot hamstring secara fungsional kelompok perlakuan I dengan jumlah sampel 9 orang, nilai mean sebelum perlakuan  $126,11 \pm 5,46$  dan nilai mean sesudah perlakuan  $172,33 \pm 2,78$ .

Tabel 3  
Nilai Pengukuran Fleksibilitas Otot Hamstring Kelompok Perlakuan II

Sampel	Sebelum intervensi (Derajat)	sesudah intervensi (Derajat)	Selisih
1	127	163	36
2	128	163	35
3	130	167	37
4	128	165	37
5	135	163	28
6	125	157	27
7	130	165	40
8	128	162	32
9	129	163	35
Mean	129	163,11	34,11
SD	2,78	2,76	4,31

b. Nilai panjang otot hamstring secara fungsional pada kelompok II

Pada tabel 3 dapat dilihat pengukuran otot hamstring secara fungsional kelompok perlakuan II dengan jumlah sampel 9 orang, nilai mean sebelum perlakuan  $129 \pm 2,78$  dan nilai mean sesudah perlakuan  $163,11 \pm 2,76$ .



Grafik 1  
Perbandingan Nilai Mean Kelompok Perlakuan I dan Perlakuan II

### Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah sampel dari populasi yang telah diperoleh berdistribusi normal, maka digunakan uji normalitas dengan menggunakan uji *saphiro wilk test* dengan nilai

sebelum dan sesudah intervensi. Dari uji tersebut didapatkan hasil bahwa sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4  
Hasil Uji Normalitas (*Saphiro Wilk Test*)

Variabel	<i>Saphiro Wilk Test</i>			
	Kelompok Perlakuan I	Keterangan	Kelompok Perlakuan II	Keterangan
Sebelum	0,884	Normal	0,894	Normal
Sesudah	0,839	Normal	0,865	Normal
Selish	0,974	Normal	0,913	Normal

### Uji Homogenitas

Peneliti melakukan uji homogenitas pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan menggunakan uji *independent sample t-test*. Setelah dilakukan uji homogenitas (*Levene's test*) di dapatkan kesimpulan bahwa varian data homogen, dimana nilai p pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II nilai p = 0,065 yang berarti data homogen. Data hasil uji homogenitas dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 5  
Hasil Uji homogenitas (*Levene's Test*)

Variabel	<i>Levene's Test</i>	
	P	Keterangan
Sebelum I	0,053	Homogen
Sebelum II		

### Uji Hipotesis

#### a. Uji Hipotesis I

Table 6  
Nilai Uji Hipotesa I

Variabel	Mean	Std Deviasi	Nilai p
Sebelum 1	126,11	5,465	0,000
Sesudah 1	172,33	2,784	

Untuk menguji signifikasi dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok Perlakuan I. Dari tabel 6 terlihat bahwa nilai

mean pada kelompok perlakuan I sebelum latihan sebesar  $126,11 \pm 5,46$  dan nilai mean sesudah latihan sebesar  $172,33 \pm 2,784$ . Berdasarkan hasil *paired sample t-Test* dari data tersebut di dapatkan nilai  $p < 0,001$  dimana nilai  $p < \alpha$  (0,05). Hal ini berarti  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Nordic hamstring exercise* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada remaja.

Ada efek *Nordic hamstring exercise* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada remaja. Untuk menguji hipotesis I, digunakan uji parametrik yaitu *paired sample t-test* pada kelompok perlakuan dengan jumlah sampel sebanyak 9 orang sampel dengan perlakuan I yang berupa *Nordic hamstring exercise*. Dalam pengukuran nilai mean panjang otot *hamstring* berdasarkan AKET sebelum perlakuan sebesar  $126,11 \pm 5,465$  dan nilai mean sesudah perlakuan sebesar  $172,33 \pm 2,784$ . Hasil *paired sample t-Test* untuk AKET dari data tersebut didapatkan nilai  $p = 0,000$  hal ini berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Nordic hamstring exercise* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada remaja.

#### b. Uji Hipotesis II

Table 7  
Nilai Uji Hipotesa II

Variabel	Mean	Std Deviasi	Nilai p
Sebelum 2	129,00	2,784	0,000
Sesudah 2	163,11	2,759	

Untuk menguji signifikasi dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok Perlakuan II. Dari tabel 7 terlihat bahwa nilai mean pada kelompok perlakuan II sebelum latihan sebesar  $129,00 \pm 2,784$  dan nilai mean sesudah latihan sebesar  $163,11 \pm 2,759$ . Berdasarkan hasil *paired sample t-Test* dari data tersebut di dapatkan nilai  $p < 0,001$  dimana nilai  $p < \alpha$  (0,05). Hal ini berarti  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Contract relax stretching* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada remaja.

Ada efek *contract relax stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada remaja. Untuk menguji hipotesis II, digunakan uji parametrik yaitu *paired sample t-test* pada kelompok perlakuan II dengan jumlah sampel sebanyak 9 orang dengan diberikan perlakuan

yaitu *contract relax stretching*. Hasil nilai mean panjang otot *hamstring* berdasarkan AKET pada kelompok perlakuan II sebelum perlakuan yaitu  $129,00 \pm 2,784$  dan nilai mean sesudah perlakuan sebesar  $163,11 \pm 2,759$ . Hasil Paired Sampel t-Test untuk AKET dari data tersebut didapatkan nilai  $p=0,000$ , hal ini berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *contract relax stretching* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada remaja.

### c. Uji Hipotesis III

Tabel 8  
Nilai Uji Hipotesa III

Variabel	Mean	Std Deviasi	Nilai p
Selisih 1	46,22	7,225	0,001
Selisih 2	34,11	4,314	

Untuk menguji signifikansi dua sampel yang saling berpasangan pada kelompok perlakuan I dan kelompok perlakuan II, dengan data terdistribusi normal maka di gunakan uji parametrik yaitu *Independent Sampel t-Test*.

Dari tabel 8 terlihat bahwa nilai mean selisih pada kelompok perlakuan I sebesar  $46,22 \pm 7,225$  dan nilai mean selisih pada kelompok perlakuan II sebesar  $34,11 \pm 4,314$ . Berdasarkan hasil *independent sample t-Test* dari data tersebut di dapatkan nilai  $p < 0,001$  dimana nilai  $p < \alpha$  ( $0,05$ ). Hal ini berarti  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efektivitas *Nordic hamstring exercise* dan *Contract relax stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada remaja.

Ada perbedaan efek *Nordic hamstring exercise* dan *contract relax stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada remaja. Serangkaian uji hipotesis pada kedua kelompok dibandingkan, membuktikan bahwa pemberian *Nordic hamstring exercise* lebih efektif dibandingkan *contract relax stretching* dengan perbedaan yang cukup signifikan dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring*. Dimana nilai mean dan standar deviasi sesudah intervensi kelompok perlakuan I yaitu  $172,33 \pm 2,784$ , sedangkan pada kelompok perlakuan II yaitu  $163,11 \pm 2,759$ .

Berdasarkan hasil Independent sampel t-Test dari data tersebut di dapatkan nilai  $p=0,001$  dimana nilai  $p < \alpha$  ( $0,05$ ). Hal ini

berarti  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efek *Nordic hamstring exercise* dengan *contract relax stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* remaja.

Berdasarkan penelitian ini peneliti membuktikan bahwa ada perbedaan efektivitas *nordic hamstring exercise* dengan *contract relax stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring* pada remaja.

Pada akhir penelitian yang dilakukan dalam satu bulan dapat dilihat bahwa *nordic hamstring* mempunyai keunggulan beda efek dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring* pada remaja dibandingkan *contract relax stretching*.

Ada efek *Nordic hamstring exercise* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada remaja. Untuk menguji hipotesis I, digunakan uji parametrik yaitu paired sample t-test pada kelompok perlakuan dengan jumlah sampel sebanyak 9 orang sampel dengan perlakuan I yang berupa *Nordic hamstring exercise*. Dalam pengukuran nilai mean panjang otot *hamstring* berdasarkan AKET sebelum perlakuan sebesar  $126,11 \pm 5,465$  dan nilai mean sesudah perlakuan sebesar  $172,33 \pm 2,784$ . Hasil paired sampel t-Test untuk AKET dari data tersebut didapatkan nilai  $p=0,000$  hal ini berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *Nordic hamstring exercise* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada remaja.

Penelitian yang dilakukan oleh Russell (2004) atas penelitian terkait tentang fleksibilitas *hamstring* yang dilakukan dengan latihan eksentrik dan static yang berjudul "*Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males*" menyatakan bahwa dari penelitian tersebut latihan eksentrik dan static efektif dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring* daripada tanpa perlakuan dengan nilai mean eccentric  $16,88 \pm 6,81$  dengan nilai  $p=0,015$  dan pada static  $18,90 \pm 6,77$  dengan nilai  $p=0,015$ . Hal ini terjadi karena pada saat latihan eksentrik dan static ada respon golgi tendon organ dan saat gerakan dilakukan secara berulang-ulang terjadi adaptasi dari otot untuk memanjang, sehingga meningkatkan fleksibilitas *hamstring*.

Pada kelompok perlakuan I terdapat sampel dengan nilai fleksibilitas yang lebih besar yaitu pada sampel nomor 6, dimana nilai pengukuran sebelum perlakuan sebesar 120

derajat dan setelah perlakuan nilai pengukuran menjadi 178 derajat sehingga selisihnya adalah 58 derajat.

Peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* paling rendah terjadi pada sampel nomor 2 dengan memperoleh hasil selisih 35 derajat. Pada sampel nomor 2 dengan nilai IMT tertinggi, postur yang kurang baik dan sampel kurang menguasai teknik latihan serta koordinasi gerak dan kontrol pernafasan yang kurang baik, menyebabkan peningkatan fleksibilitas *hamstring* kurang optimal.

*Nordic hamstring exercise* adalah salah satu jenis latihan bersifat eksentrik yang dapat mengubah kurva panjang otot *hamstring* dimana ketika panjang otot bertambah, ketegangan otot naik. Konsumsi oksigen pada gerakan eksentrik sangat sedikit karena kontraksi yang di keluarkan menghasilkan perlambatan terhadap otot, namun gaya yang di hasilkan oleh gerakan eksentrik besar karena adanya gerakan melawan gravitasi sehingga terjadi penurunan tegangan otot pada akhir gerakan, yang mengakibatkan otot akan memanjang serta ruang gerak sendi bertambah (Lorenz 2011).

Ada efek *contract relax stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada remaja. Untuk menguji hipotesis II, digunakan uji parametrik yaitu paired sampel t-test pada kelompok perlakuan II dengan jumlah sampel sebanyak 9 orang dengan diberikan perlakuan yaitu *contract relax stretching*. Hasil nilai mean panjang otot *hamstring* berdasarkan AKET pada kelompok perlakuan II sebelum perlakuan yaitu  $129,00 \pm 2,784$  dan nilai mean sesudah perlakuan sebesar  $163,11 \pm 2,759$ . Hasil Paired Sampel t-Test untuk AKET dari data tersebut didapatkan nilai  $p=0,000$ , hal ini berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *contract relax stretching* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada remaja.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kaur et al (2014) berjudul "A Randomized Control Trial To Compare The Effectiveness Of Static Stretching Vs PNF Stretching Of Hamstring Muscle Following Superficial Heat In Athletes" pada penelitian tersebut mendapatkan nilai mean group A 4,66 dan group B 14,86 dengan nilai  $p=0,042$ . Sampel yang diambil adalah sampel yang mengalami pemendekan *hamstring* dan telah

diukur, kemudian dilakukan static *stretching* selama 4 minggu, hasil dari penelitian ini menyebutkan bahwa static *stretching* efektif dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring* karena pada saat melakukan static *stretching* terjadi aktivasi dari golgi tendon organ sehingga otot memanjang dan beraptasi dalam posisi terulur kemudian terjadi inhibisi pada saraf otot agonis sehingga otot relaksasi dan lebih mudah untuk diregang.

Pada kelompok perlakuan II terdapat sampel yang mengalami peningkatan fleksibilitas lebih besar sebelum dan sesudah perlakuan dengan selisih nilai 40 derajat yaitu pada sampel 7 dan terdapat sampel yang mengalami peningkatan fleksibilitas yang lebih rendah yaitu sampel nomor 6 dengan selisih 27 derajat.

*Contract relax stretching* merupakan kombinasi dari tipe *stretching* isometrik dengan *stretching* pasif. Dikatakan demikian karena teknik *contract relax stretching* yang dilakukan memberikan kontraksi isometrik pada otot yang memendek dan kemudian dilanjutkan dengan rileksasi dan *stretching* pasif pada otot tersebut.

Adapun tujuan dari pemberian *contract relax stretching* adalah untuk memanjangkan/mengulur struktur jaringan lunak (soft tissue) seperti otot, fascia tendon dan ligamen yang memendek secara patologis maupun non patologis sehingga dapat meningkatkan lingkup gerak sendi dan mengurangi nyeri akibat spasme, pemendekan otot/akibat fibrosis.

Ada perbedaan efek *Nordic hamstring exercise* dan *contract relax stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada remaja. Serangkaian uji hipotesis pada kedua kelompok dibandingkan, membuktikan bahwa pemberian *Nordic hamstring exercise* lebih efektif dibandingkan *contract relax stretching* dengan perbedaan yang cukup signifikan dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring*. Dimana nilai mean dan standar deviasi sesudah intervensi kelompok perlakuan I yaitu  $172,33 \pm 2,784$ , sedangkan pada kelompok perlakuan II yaitu  $163,11 \pm 2,759$ .

Berdasarkan hasil Independent sampel t-Test dari data tersebut di dapatkan nilai  $p=0,001$  dimana nilai  $p < \alpha (0,05)$ . Hal ini berarti  $H_0$  ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efek *Nordic hamstring exercise* dengan *contract relax stretching*

terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring remaja.

*Nordic hamstring exercise* adalah suatu bentuk latihan guna memperpanjang otot, khususnya otot hamstring dimana ketika panjang otot bertambah, ketegangan otot naik. Disaat serabut otot terulur mencapai kemampuan maksimalnya maka tendon akan merespon untuk memanjang karena adanya stimulus dari GTO, sehingga otot hamstring akan terulur secara sempurna karena tidak ada perlawanan dari otot antagonisnya (*quadriceps* tidak ada kontraksi) maka fleksibilitas otot bertambah.

*Contract relax stretching* merupakan kombinasi dari tipe stretching isometrik dengan stretching pasif. Dikatakan demikian karena teknik *contract relax stretching* yang dilakukan adalah memberikan kontraksi isometrik pada otot yang memendek dan dilanjutkan dengan rileksasi dan stretching pada otot tersebut.

Adanya kontraksi isometrik pada *contract relax stretching* membantu pergerakan stretch reseptor dari muscle spindle untuk menyesuaikan panjang otot maksimal. Pada kontraksi isometrik menstimulasi GTO sehingga memicu rileksasi otot setelah kontraksi (reverse innervation) yang menyebabkan terjadinya pelepasan adhesi yang terdapat di dalam intermiofibri. Pada *contract relax stretching* relaksasi terjadi setelah adanya kontraksi isometrik maksimal, proses ini diperoleh sebagai fasilitasi reverse innervation (Irfan, 2008).

Dapat disimpulkan *contract relax stretching* adalah suatu teknik terapi latihan yang diawali dengan kontraksi resisted isotonik pada otot kemudian diikuti dengan relaksasi dan digunakan untuk mengulur otot (McAtee, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka kesimpulan yang dapat diambil yakni, Pemberian pelatihan metode *Nordic hamstring exercise* memberi pengaruh yang bermakna terhadap penambahan panjang otot hamstring. Pemberian pelatihan metode *contract relax stretching* memberi pengaruh yang bermakna terhadap penambahan panjang otot hamstring. Terdapat perbedaan penambahan panjang otot hamstring yang bermakna antara *Nordic hamstring exercise* dengan *contract relax stretching*, yang berarti bahwa pelatihan metode *Nordic hamstring exercise* lebih efektif daripada *contract relax stretching*

dalam meningkatkan fleksibilitas hamstring pada remaja.

## Kesimpulan

Berdasarkan analisis penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, *Nordic hamstring exercise* dapat meningkatkan fleksibilitas otot hamstring dengan nilai ( $p < 0,000$ ). *Contract relax stretching* dapat meningkatkan fleksibilitas otot hamstring dengan nilai ( $p < 0,000$ ). Dapat dipastikan dari analisis penelitian diatas *Nordic hamstring exercise* lebih berpengaruh dibandingkan *Contract relax stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring pada remaja.

## Daftar Pustaka

- Brughelli. M., Cronin. J. (2007). *Altering the length tension relationship with eccentric exercise*. Sports med 2007: 37 (9) : 807.
- Gajdosik R and Gary Lusin. (1983). *Hamstring Muscle Tightness: Reliability of an Active-Knee-Extension Test*. PHYS THER. 1983; 63:1085-1088.
- Gajdosik RL, Albert CR, Mitman JJ. (1994). Influence of hamstring length on the standing position and flexion range of motion of the pelvic angle, lumbar angle, and thoracic angle. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994;20:213—9.
- Hardjono J. dan Ervina A. (2012). *Pengaruh Penambahan Contract Relax Stretching Pada Intervensi Interferensial Current dan Ultrasound Terhadap Pengurangan Nyeri Pada Sindroma Miofasial Otot Supraspinatus*.
- Irfan, M. (2008). Beda pengaruh Auto stretching dengan Contact Relax and Streching Terhadap Penamabahan Panjang Otot Hamstring, *Jurnal Fisioterapi Indonusa Vol. 8 No. 1, April 2008*.
- Kaur et all. (2014). A Randomized Control Trial To Compare The Effectiveness Of Static Stretching Vs PNF Stretching Of Hamstring Muscle Following Superficial Heat In Athletes. *International Journal*

Kisner, Carolyn & Colby, Lynn Allen. (2012). *Therapeutic Exercise Foundations And Techniques*, 6th Editio, F.A. Davis Company: Philadelphia.

Kisner, Carolin and Lynn Allen Colby. (2007). *Therapeutic Exercise 5th Edition*. Philadelphia: F.a. Davis Company.

Lorenz, D. dan Reiman, M. (2011). The Role And Implementation Of Eccentric Training In Athletic Rehabilitation: Tendinopathy, *Hamstring* Strains, And Acl Reconstruction. *Int J Sport Phys Ther.* 2011 Mar; 6(1): 27–44.

McAtee, Robert E dan Jeff Charland. (2013). *Facilitated Streching*. United States Of America: Human Kinetics.

Pocock, Stuart, J. (2008). *Clinical Trial A Practical Approach*, John Wiley & Sons, England.

Russell T N, William DB. (2004). Eccentric training and static *stretching* improve *hamstring* flexibility of high school males. *Journal of Athletic Training.* 2004, 39(3): 254-8.

Wismanto. (2011). Pelatihan Metode Active Isolated *Stretching* Lebih Efektif Daripada *Contract relax stretching* Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot *Hamstring*. *Jurnal Fisioterapi Vol. 11 No. 1.*