

TESIS

**PERBEDAAN PENGARUH *STATIC STRETCHING* DAN
NEURODYNAMIC TECHNIQUE DALAM PENINGKATAN
FLEKSIBILITAS *HAMSTRING* PADA *HAMSTRING*
*TIGHTNESS***



DANY PRAMUNO PUTRA

NIM. 011914553005

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA
JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

2021

TESIS

**PERBEDAAN PENGARUH *STATIC STRETCHING* DAN
NEURODYNAMIC TECHNIQUE DALAM PENINGKATAN
FLEKSIBILITAS *HAMSTRING* PADA *HAMSTRING*
*TIGHTNESS***

DANY PRAMUNO PUTRA

NIM. 011914553005

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS AIRLANGGA

2021

**PERBEDAAN PENGARUH *STATIC STRETCHING* DAN
NEURODYNAMIC TECHNIQUE DALAM PENINGKATAN
FLEKSIBILITAS *HAMSTRING* PADA *HAMSTRING*
*TIGHTNESS***

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister

Dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Oleh:

DANY PRAMUNO PUTRA

011914553005

PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN OLAAHRAGA

JENJANG MAGISTER FAKULTAS KEDOKTERAN

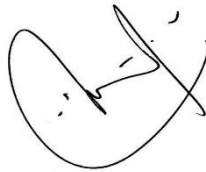
UNIVERSITAS AIRLANGGA

2021

HALAMAN PERSETUJUAN
TESIS INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL 14 DESEMBER 2021

Oleh :

Pembimbing Utama



Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M.Kes
196605041996032001

Pembimbing



Prof. Dr. Dwikora Novembri Utomo, dr., Sp.OT(K)
196411151990031010

Mengetahui

Koordinator Program Studi (KPS)

Ilmu Kesehatan Olahraga

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga



Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes, AIFO
198008282006041002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini, saya peserta Program Magister

Nama : Dany Pramuno Putra

NIM : 011914553005

Program studi : Ilmu Kesehatan Olahraga

Judul tesis : Perbedaan Pengaruh *Static Stretching* dan *Neurodynamic Technique* dalam Peningkatan Fleksibilitas *Hamstring* Pada *Hamstring Tightness*

Menyatakan bahwa tesis saya merupakan asli hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain dengan mengatasnamakan saya. Tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar kepustakaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi dari pimpinan fakultas.

Surabaya, 14 Desember 2021



Dany Pramuno Putra

Tesis diuji pada :

Tanggal 11 Januari 2022

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes, AIFO

Anggota :

- 1. Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M.Kes**
- 2. Prof. Dr. Dwikora Novembri Utomo, dr., Sp.OT(K)**
- 3. Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR(K)**
- 4. Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes**

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal penelitian ini.

Proposal ini disusun guna melengkapi tugas dan memenuhi persyaratan untuk mengikuti ujian proposal tesis Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga dengan judul “Peningkatan Ekstensibilitas Otot *Hamstring* dan Sudut *Anterior Pelvic Tilt* Akibat *Static Stretching Hamstring* pada *Hamstring Tightness*”. Penyusunan proposal penelitian ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari beberapa pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Gadis Meinar Sari, dr., M.Kes, selaku dosen pembimbing I yang selalu sabar dalam membimbing dan selalu memberikan motivasi serta semangat
2. Prof. Dr. Dwikora Novembri Utomo, dr., Sp.OT(K), selaku dosen pembimbing senantiasa membimbing dan memberikan motivasi
3. Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes. AIFO, Dr. Budi Utomo, dr., M.Kes., dan Dr. Damayanti Tinduh, dr., Sp.KFR(K) selaku dosen penguji yang turut serta memberikan motivasi, saran, dan masukan
4. Prof. Dr. Mohammad Nasih, S.E., M.T., Ak., CMA, selaku Rektor Universitas Airlangga

5. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp.OG(K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga
6. Dr. Bambang Purwanto, dr., M.Kes, selaku Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga
7. Segenap dosen pengajar di Program Studi Ilmu Kesehatan Olahraga fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang memberikan ilmunya kepada penulis.
8. Kepada kedua orang tua penulis dan keluarga, terima kasih atas doa, semangat dan motivasi yang diberikan dalam dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.
9. Kepada teman-teman IKESOR 2019 terima kasih telah memberi support, tenaga, pikiran, sehingga dapat menyelesaikan semua dengan baik.
10. Kepada seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Surabaya, 14 Desember 2021

Penulis

RINGKASAN

PERBEDAAN PENGARUH *STATIC STRETCHING* DAN *NEURODYNAMIC TECHNIQUE* DALAM PENINGKATAN FLEKSIBILITAS *HAMSTRING* PADA *HAMSTRING TIGHTNESS*

Cedera *hamstring* merupakan cedera yang paling banyak terjadi, baik pada atlet profesional maupun nonprofesional. Cedera *hamstring* tersebut sering terjadi pada atlet yang melibatkan aktivitas dengan intensitas tinggi siklus pemendekan peregangan (misalnya. sepak bola, bola basket, bola voli), termasuk perubahan kecepatan yang mendadak, perubahan arah yang cepat, lompatan dan pendaratan. Faktor predisposisi cedera *hamstring* yang sering disebutkan dalam literatur, termasuk: pemanasan yang tidak memadai; fleksibilitas yang rendah; ketidakseimbangan otot; ketegangan saraf; dan cedera sebelumnya. Fleksibilitas yang buruk merupakan salah satu faktor risiko cedera *hamstring* yang paling umum terjadi. Kondisi fleksibilitas yang buruk ini seringkali terjadi pada individu yang mengalami ketegangan otot *hamstring* (*hamstring tightness*).

Kondisi *hamstring tightness* berkaitan dengan penurunan fleksibilitas otot *hamstring*. Intervensi yang disarankan pada kondisi *hamstring tightness* adalah latihan penguluran. Latihan *static stretching* dan *neurodynamic technique* merupakan beberapa metode latihan penguluran yang paling populer. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan *static stretching* dan *neurodynamic technique* dalam peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada *hamstring tightness*.

Penelitian ini memiliki desain studi *quasi eksperimental pre and post test two group design*. Pada penelitian ini digunakan dua kelompok, kelompok satu merupakan kelompok yang diberikan latihan *static stretching*, dan kelompok dua merupakan kelompok yang diberikan latihan *neurodynamic technique*. Subjek penelitian ini merupakan 16 orang mahasiswa laki-laki, yang dibagi menjadi 2 kelompok, sehingga masing-masing kelompok terdiri dari 8 orang. Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran fleksibilitas otot *hamstring* dengan pemeriksaan *straight leg raise* (SLR) yang akan dievaluasi dalam empat minggu pada kedua kelompok. Kedua kelompok akan diberikan intervensi latihan dengan dosis 3 kali/minggu selama 4 minggu.

Hasil analisis menggunakan uji *paired t-test* menunjukkan bahwa intervensi latihan *static stretching* memberikan pengaruh yang bermakna pada peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* ($p < 0,05$). Hasil analisis menggunakan uji *paired t-test* juga menunjukkan bahwa intervensi latihan *neurodynamic technique* memberikan pengaruh yang bermakna pada peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* ($p < 0,05$). Namun, hasil analisis uji beda menggunakan uji *independent t-test* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna antara latihan *static stretching* dan *neurodynamic technique* dalam peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada *hamstring tightness*. ($p > 0,05$).

Penelitian ini membuktikan bahwa latihan *static stretching* dan *neuromynamic technique* memberikan pengaruh bermakna terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada *hamstring tightness*. Namun tidak terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna antara latihan *static stretching* dan *neuromynamic technique* dalam peningkatan fleksibilitas hamstring pada *hamstring tightness*.

SUMMARY

DIFFERENT EFFECTS OF STATIC STRETCHING AND NEURODYNAMIC TECHNIQUE IN INCREASING FLEXIBILITY HAMSTRING ON HAMSTRING TIGHTNESS

Hamstring injury is the most common injury, either on professional or non-professional athletes. Hamstring injury is common in athletes that involve high-intensity activities with shortened stretch cycles (e.g. football, basketball, volleyball), including sudden changes in speed, rapid changes in direction, jumps, and landings. Predisposing factors for hamstring injury are frequently mentioned in the literature, including inadequate warm-up; low flexibility; muscle imbalance; nervous tension; and previous injuries. Poor flexibility is one of the most common risk factors of a hamstring injury. This poor flexibility condition often occurs in individuals who experience increasing hamstring muscle tension (hamstring tightness).

The condition of hamstring tightness is associated with a decrease in the flexibility of hamstring muscles. The recommended intervention for hamstring tightness is stretching exercises. Static stretching and neurodynamic techniques exercises are some of the most popular stretching exercise methods. Therefore, the purpose of this study was to determine the difference in the effect of static stretching and neurodynamic techniques exercises in increasing hamstring flexibility on hamstring tightness.

This research has a study quasi-experimental design pre and post-test two-group design. In this study, two groups were used, group one was the group that was given static stretching exercises, and the second group was the group that was given neurodynamic technique exercises. The subjects of this study were 16 male students, who were divided into 2 groups so that each group consisted of 8 people. In this study, the flexibility of hamstring muscles will be measured by examining the straight leg raise (SLR) which will be evaluated in four weeks in both groups. Both groups will be given exercise at a dose of 3 times/week for 4 weeks.

The results of the analysis using the paired t-test showed that the static stretching exercise intervention had a significant effect on increasing the flexibility of the hamstring muscles ($p < 0.05$). The results of the analysis using the paired t-test also showed that the neurodynamic technique exercise intervention had a significant effect on increasing the flexibility of the hamstring muscles ($p < 0.05$). However, the results of the analysis of different tests using the independent t-test showed that there was no significant difference in the effect of static stretching and neurodynamic techniques exercises in increasing hamstring flexibility on hamstring tightness. ($p > 0.05$).

This study proves that static stretching and neurodynamic technique exercises have a significant effect on increasing the flexibility of the hamstring muscle on hamstring tightness. However, there is no significant difference between static stretching and neurodynamic technique exercise in increasing hamstring flexibility on hamstring tightness.

ABSTRAK

PERBEDAAN PENGARUH *STATIC STRETCHING* DAN *NEURODYNAMIC TECHNIQUE* DALAM PENINGKATAN FLEKSIBILITAS *HAMSTRING* PADA *HAMSTRING TIGHTNESS*

Fleksibilitas otot *hamstring* yang buruk merupakan salah satu faktor risiko cedera *hamstring* yang paling sering terjadi. Kondisi fleksibilitas yang buruk ini sering terjadi pada individu yang mengalami *hamstring tightness*. Latihan *static stretching* dan *neurodynamic technique* merupakan latihan yang digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh latihan *static stretching* dan *neurodynamic technique* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada *hamstring tightness*. Penelitian ini merupakan *quasi eksperimental pre dan post-test two-group design*. Subjek penelitian ini adalah 16 siswa laki-laki yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok latihan *static stretching* dan kelompok latihan *neurodynamic technique*, masing-masing kelompok terdiri dari 8 orang. Pengukuran fleksibilitas otot *hamstring* yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemeriksaan *straight leg raise* (SLR) dan akan dievaluasi dalam empat minggu. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa latihan *static stretching* berpengaruh signifikan terhadap fleksibilitas otot *hamstring* ($p < 0,05$). Demikian pula latihan *neurodynamic technique* juga berpengaruh signifikan terhadap fleksibilitas otot *hamstring* ($p < 0,05$). Namun tidak terdapat perbedaan pengaruh yang signifikan pada peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* setelah diberikan kedua latihan tersebut ($p > 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah latihan *static stretching* dan *neurodynamic technique* sama-sama bermanfaat dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada kondisi *hamstring tightness*, namun tidak terdapat perbedaan pengaruh antara keduanya.

Kata kunci : *hamstring tightness*, fleksibilitas *hamstring*, *neurodynamic technique*, *static stretching*

ABSTRACT

DIFFERENT EFFECTS OF STATIC STRETCHING AND NEURODYNAMIC TECHNIQUE IN INCREASING FLEXIBILITY HAMSTRING ON HAMSTRING TIGHTNESS

Poor hamstring muscle flexibility is one of the most common risk factors for hamstring injuries. This poor flexibility condition often occurs in individuals who experience hamstring tightness. Static stretching and neurodynamic technique are exercise to increase flexibility of hamstring muscle. Purpose of this study aims to determine the difference in the effect of static stretching and neurodynamic technique exercises in increasing hamstring muscle flexibility on hamstring tightness. This study is a quasi-experimental pre and post-test two group design. 16 male student athletes who were randomly divided into 2 groups, static stretching exercises group and neurodynamic technique exercises group. Each group consists of 8 people. The hamstring flexibility measurement used in this study is the straight leg raise (SLR) examination, and will be evaluated in four weeks. The results from this study are the static stretching exercise intervention had a significant effect on the flexibility of the hamstring muscles ($p < 0.05$). Likewise, the neurodynamic technique exercise intervention also had a significant effect on hamstring muscle flexibility ($p < 0.05$). However, there was no significant difference in the increase in hamstring muscle flexibility after being given both exercise ($p > 0.05$). The conclusion of this study is that static stretching and neurodynamic technique exercises are both beneficial in increasing the flexibility of the hamstring muscles in hamstring tightness, but there is no difference in the effect between the two.

Keywords : *hamstring tightness, hamstring flexibility, neurodynamic technique, static stretching*

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Sampul Dalam	ii
Halaman Prasyarat Gelar.....	iii
Halaman Pengesahan	iv
Halaman Pernyataan Orisinalitas	v
Halaman Panitia Penguji	vi
Kata Pengantar	vii
Ringkasan.....	ix
Summary	xi
Abstrak.....	xii
Abstract	xiii
Daftar Isi.....	xiv
Daftar Tabel	xviii
Daftar Gambar.....	xix
Daftar Lampiran	xx
Daftar Singkatan.....	xxi
BAB 1 Pendahuluan.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
BAB 2 Tinjauan Pustaka.....	8
2.1 Anatomi Dan Fisiologi Otot	8

2.2 Anatomi Dan Fisiologi Otot <i>Hamstring</i>	11
2.3 Fleksibilitas Otot <i>Hamstring</i>	13
2.4 <i>Muscle Spindle</i> dan <i>Golgi Tendon Organ</i>	15
2.4.1 Struktur dan Fungsi <i>Muscle Spindle</i> dan <i>Golgi Tendon Organ</i>	15
2.4.2 Respon <i>Muscle Spindle</i> dan <i>Golgi Tendon Organ</i> terhadap Peregangan	17
2.5 Gangguan Pada Otot Rangka	19
2.6 <i>Hamstring Tightness</i>	21
2.6.1 Definisi <i>Hamstring Tightness</i>	21
2.6.2 Etiologi <i>Hamstring Tightness</i>	22
2.6.3 Patofisiologi <i>Hamstring Tightness</i>	24
2.7 Pengukuran Fleksibilitas <i>Hamstring</i> Dengan <i>Straight Leg Raise (Slr) Test</i>	25
2.8 Intervensi Pada <i>Hamstring Tightness</i>	26
2.8.1 <i>Static Stretching</i>	26
2.8.2 <i>Neurodynamic Technique</i>	34
2.8.3 <i>Mulligan Bent Leg Raise (Mblr) Technique</i>	38
2.8.4 <i>Muscle Energy Technique (Met)</i>	39
BAB 3 Kerangka Konseptual.....	41
3.1 Kerangka Konseptual	41
3.2 Keterangan Kerangka Konseptual	42
3.3 Hipotesis Penelitian	43
BAB 4 Metode Penelitian	44
4.1 Rancangan Penelitian	44
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian	45
4.2.1 Tempat Penelitian.....	45

4.2.2 Waktu Penelitian	45
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	45
4.3.1 Populasi Penelitian	45
4.3.2 Sampel Penelitian	46
4.3.3 Besar Sampel Penelitian	47
4.3.4 Teknik Pengambilan Sampel	47
4.4 Variabel Penelitian	48
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	48
4.6 Definisi Operasional Penelitian	49
4.7 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan Data	51
4.8 Kerangka Operasional Penelitian	54
4.9 Teknik Pengolahan Data	55
BAB 5 Hasil Penelitian	56
5.1 Karakteristik Subjek Penelitian	56
5.2 Analisis Nilai <i>Straight Leg Raise</i> (SLR) <i>Test</i>	57
5.3 Uji Hipotesis <i>Straight Leg Raise</i> (SLR) <i>Test</i>	58
5.4 Uji Beda	59
BAB 6 Pembahasan	61
6.1 Karakteristik Subjek Penelitian	61
6.2 Pengaruh Latihan <i>Static Stretching</i> Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot <i>Hamstring</i>	62
6.3 Pengaruh Latihan <i>Neurodynamic Technique</i> Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot <i>Hamstring</i>	65
6.4 Perbedaan Pengaruh Latihan <i>Static Stretching</i> dan <i>Neurodynamic Technique</i> Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot <i>Hamstring</i>	68
6.5 Keterbatasan Penelitian	69

BAB 7 Penutup	70
7.1 Kesimpulan	70
7.2 Saran	70
Daftar Pustaka	72
Lampiran	76

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Definisi operasional variabel	49
Tabel 5.1 Deskriptif data sampel	58
Tabel 5.2 Rerata dan simpangan baku nilai SLR	58
Tabel 5.3 Uji hipotesis SLR dengan uji <i>paired t-test</i>	59
Tabel 5.4 Uji beda dengan <i>independent t-test</i>	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tingkat organisasi di sebuah otot rangka	10
Gambar 2.2 Anatomi otot <i>hamstring</i>	13
Gambar 2.3 Pengukuran fleksibilitas <i>hamstring</i> dengan SLR	26
Gambar 2.4 <i>Static stretching hamstring</i>	28
Gambar 2.5 <i>Neurodynamic Technique</i>	36
Gambar 2.6 Teknik <i>mulligan bent leg raise</i>	39
Gambar 3.1 Kerangka konseptual	41
Gambar 4.1 Rancangan penelitian	45
Gambar 4.2 Kerangka operasional penelitian	55
Gambar 5.1 Diagram batang rerata <i>pretest</i> dan <i>post-test</i> nilai SLR	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Information for consent</i>	76
Lampiran 2. <i>Informed consent</i>	78
Lampiran 3. SOP pelaksanaan pemeriksaan <i>Straight Leg Raise (SLR)</i>	79
Lampiran 4. SOP pelaksanaan intervensi <i>Static Stretching</i>	80
Lampiran 5. SOP pelaksanaan intervensi <i>Neurodynamic Technique</i>	83
Lampiran 6. Sertifikat etik	86
Lampiran 7. Data hasil penelitian	87
Lampiran 8. Hasil perhitungan statistik	88
Lampiran 9. Dokumentasi penelitian	91

DAFTAR SINGKATAN

GTO	: <i>Golgi Tendon Organ</i>
HNP	: <i>Hernia Nucleus Pulposus</i>
MET	: <i>Muscle Energy Techinque</i>
MS	: <i>Muscle Spindle</i>
MTU	: <i>Muscle Tendon Unit</i>
NDST	: <i>Neurodynamic Sliding Technique</i>
PNF	: <i>Proprioceptive Neuromuscular Facilitation</i>
SLR	: <i>Straight Leg Raise</i>
SR	: <i>Sarcoplasmic Retinaculum</i>
SS	: <i>Static Stretching</i>