

Nama Rumpun Ilmu: Fisioterapi

**LAPORAN PENELITIAN
ANGGARAN UNIVERSITAS**



**PERBANDINGAN PEMBERIAN *NEURODYNAMIC SLIDER* DAN
NEURODYNAMIC TENSION TERHADAP PENINGKATAN
FLEKSIBILITAS OTOT HAMSTRING
PADA PENARI RANTAYA PUTRI ALUS**

Oleh:

Dita Mirawati, S.Tr.Ftr., M.Fis/ 0615059502/ Ketua

Arvita Anggun Wijayanti/ 202115009/ Anggota 1

Agresia Monika Putri/ 202115003/ Anggota 2

UNIVERSITAS 'AISYIYAH SURAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : Perbandingan Pengaruh Pemberian *Neurodynamic Slider* dan *Neurodynamic Tension* terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot *Hamstring* pada Penari Rantaya Putri Alus
2. Nama Mitra Program : -
3. Ketua Tim Pengusul
 - a. Nama : Dita Mirawati, S.Tr. Ftr., M.Fis
 - b. NIDN : 0615059502
 - c. Jabatan/Golongan : Penata Muda/IIIA
 - d. Program Studi/Fakultas : DIV Fisioterapi/Fakultas Ilmu Kesehatan
 - e. Perguruan Tinggi : Universitas 'Aisyiyah Surakarta
 - f. Bidang Keahlian : Fisioterapi
 - g. Alamat Kantor/Telp/Faks/surel : Jl. Ki Hajar Dewantara, No.10, Ketingan, Jebres, Surakarta
4. Anggota Tim Pengusul
 - a. Jumlah Anggota : 2 Mahasiswa
 - b. Nama Anggota /bidang keahlian : Arvita Anggun Wijayanti (202115009)/Fisioterapi
 - c. Nama Anggota /bidang keahlian : Agresia Monika Putri (202115003)/Fisioterapi
 - d. Mahasiswa yang terlibat : 2 Mahasiswa
5. Lokasi Kegiatan/Mitra
 - a. Wilayah Mitra (Desa/Kecamatan) : Jebres
 - b. Kabupaten/Kota : Surakarta
 - c. Propinsi : Jawa Tengah
 - d. Jarak PT ke lokasi mitra (Km) : 3 km
7. Luaran yang dihasilkan : Publikasi artikel jurnal terindeks SINTA
8. Jangka waktu pelaksanaan : 7 bulan
9. Biaya Total : Rp. 3.300.000
 - Universitas Aisyiyah Surakarta : Rp. 3.300.000,-
 - Sumber lain (sebutkan) : -

Mengetahui,
Ketua Program Studi



(Dita Mirawati, S.Tr.Ftr.,M.Fis)
NIDN. 0615059502

Surakarta, 22 Agustus 2022
Ketua Tim Pengusul



(Dita Mirawati, S.Tr. Ftr., M.Fis)
NIDN. 0615059502

Mengetahui
Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat



(Cahyo Setiawan, S.Ftr., M.K.M)
NIDN. 0625109601

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



(Sri Kustiyaqi, SST.,M.Keb)
NIDN. 0610077701

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	25
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	7
B. Kerangka Teori	21
C. Kerangka Konsep	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
C. Populasi dan Sampel.....	22
D. Variabel Penelitian	24
E. Definisi Operasional	24
F. Instrumen Penelitian.....	25
G. Teknik Pengumpulan Data.....	25
G. Alur Penelitian.....	18
H. Alur Penelitian.....	26
I. Etika Penelitian.....	27
J. Pengolahan Data.....	27

K. Teknik Analisis Data.....	27
------------------------------	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil	30
----------------	----

B. Pembahasan	34
---------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	45
---------------------	----

B. Saran	45
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tari adalah bentuk gerak yang indah, lahir dari tubuh yang bergerak, berirama dan berjiwa sesuai dengan maksud dan tujuan tari (Jazuli, 2008). Sementara itu menurut Pekerti (2016), tari merupakan wujud ekspresi pikiran, kehendak, perasaan, dan pengalaman manusia yang cirinya menggunakan media gerak. Gerak merupakan unsur utama dalam tari yang dilengkapi dengan unsur-unsur pendukung sehingga membentuk suatu struktur yang disebut dengan tari (Pekerti, 2016).

Kesiapan tubuh secara fisik bagi seorang penari sangat vital keberadaannya untuk melakukan aktivitas gerak tari. Keterampilan tari yang dimiliki dapat dibentuk melalui kesiapan organ-organ tubuh (fisik) yang akan digunakan untuk melakukan gerak. Bisa jadi gerak-gerak yang dilakukan dapat dikontrol dengan baik sesuai yang diharapkan. Prinsipnya, untuk dapat melakukan gerak tari dengan terampil perlu adanya kesiapan fisik yang prima. Kondisi semacam ini dapat dicapai apabila seseorang penari dengan sadar melakukan kesiapan-kesiapan seluruh organ tubuh dengan rutin (kontinu). Pengertian lain, bahwa seorang penari harus melakukan pengolahan gerak tubuh secara merata dan sempurna. Dari prinsip tersebut, seorang penari dituntut untuk memiliki kemampuan fisik yang baik yang terdiri dari berbagai aspek termasuk fleksibilitas.

Tari Rantaya Putri Alus merupakan salah tari tradisional yang mempunyai dasar gerakan dengan badan sebagai beban utama dan tungkai sebagai penyangga utama. Gerakan Tari Rantaya Putri Alus terdapat bermacam-macam posisi, yang paling dominan adalah posisi “*mendak*”, yaitu gerakan tungkai merendah/kedua lutut di tekuk menghadap ke luar. Posisi tersebut dipertahankan selama menari dengan durasi 15-30 menit untuk setiap tarian.

Penari sering kali mengalami kelelahan, kekakuan, kram, bahkan dapat menimbulkan cedera. Hal ini tentu akan berpengaruh buruk dan dapat mengganggu aktivitas latihan maupun *performance* ketika menari. Bagi para penari, cedera telah menjadi ancaman besar seperti halnya pada atlet dan olahragawan. Saat latihan dan pementasan penari kebanyakan dari gerakan berulang dalam performa menari yang

merupakan alasan terjadinya *overuse* bahkan sampai cedera traumatik (Allen *et al.*, 2012)

Penelitian yang dilakukan oleh Martinez *et al* tahun 2014 menyatakan menurut sebuah studi yang dilakukan pada 98 penari, tingkat kejadian cedera akut pada *hamstring* adalah 34% dan 17% untuk cedera *overuse* pada bagian paha belakang dengan 88% melaporkan bahwa terjadi cedera selama latihan menari. Selain itu, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh Fauzi (2017) di sanggar Omah Wayang Klaten, peneliti menemukan beberapa permasalahan cedera yang muncul pada penari meliputi kram pada otot *hamstring*, *ankle*, dan lutut.

Penyebab utama dari cedera *hamstring* adalah karena otot *hamstring* tersebut terlalu meregang atau meregang melebihi kemampuan/batasnya saat melakukan aktivitas tertentu. Faktor lain yang dapat menyebabkan cedera *hamstring* adalah kelenturan/fleksibilitas otot yang buruk. Jika seseorang memiliki fleksibilitas otot yang buruk maka hal tersebut membuat otot tidak bisa menahan beban atau tekanan yang berlebih jika melakukan aktivitas berat. (Yuliartha *et al.*, 2017). Studi pendahuluan yang dilakukan pada siswa SMKN 8 Surakarta Jurusan Seni Tari didapatkan hasil bahwa 11 dari 14 siswa mengalami penurunan fleksibilitas *hamstring* dengan nilai AKE kurang dari 160°. Namun, kurangnya perhatian para siswa dalam menanggapi kondisi penurunan fleksibilitas *hamstring* karena menganggap kondisi tersebut tidak begitu berat. Kondisi tersebut apabila tidak ditangani akan menimbulkan *hamstring tightness* yang dapat menjadi risiko terjadinya cedera penari saat melakukan latihan maupun pementasan.

Fleksibilitas adalah kemampuan otot untuk memperpanjang dan memungkinkan satu sendi atau lebih untuk bergerak ke segala arah. Tingkat fleksibilitas otot *hamstring* berkontribusi pada pola berjalan yang tepat disendi lutut. Fleksibilitas yang tidak memadai mempengaruhi seseorang untuk cedera dan disfungsi muskuloskeletal sehingga dapat sangat membatasi mobilitas. Fleksibilitas ditingkatkan untuk mengurangi risiko cedera, mengurangi rasa sakit, dan meningkatkan kinerja atletik (Onigbinde, 2013).

Berdasarkan struktur Kurikulum SMKN 8 Surakarta Jurusan Seni Tari, olah tubuh dan tari dasar yang didalamnya berisi fleksibilitas merupakan kompetensi dasar yang harus dicapai seorang siswa sebelum akhirnya mempelajari teknik yang lebih kompleks dan menjadi seorang penari profesional. Berdasarkan hasil studi pendahuluan dengan 14 siswa SMKN 8 Surakarta, 12 diantaranya mengaku

melakukan latihan peregangan sebelum melakukan latihan dan 2 diantaranya tidak melakukan, dari semua yang melakukan peregangan mengaku tidak melakukan peregangan sesuai prosedur yang baik dan benar karena program pelatihan peregangan tidak diberikan dari pihak sekolah.

Berdasarkan kurangnya perhatian terhadap kondisi fleksibilitas khususnya pada otot *hamstring*, sehingga perlu adanya latihan yang melatih fleksibilitas otot *hamstring* karena fleksibilitas otot *hamstring* sangat diperlukan pada seorang penari. Bila ditinjau dari permasalahan tersebut, maka perlu adanya intervensi fisioterapi untuk meningkatkan fleksibilitas *hamstring* pada siswa SMKN 8 Surakarta Jurusan Seni Tari. Fleksibilitas otot *hamstring* dapat ditingkatkan melalui berbagai metode seperti, *passive stretching*, *active stretching*, metode PNF (*proprioceptive neuromuscular facilitation*), metode *contract relax stretching*, dan *dynamic stretching*. Literature terkini yang mempunyai kualifikasi yang cukup baik pada kondisi peningkatan fleksibilitas *hamstring* adalah mobilisasi saraf.

Mobilisasi saraf adalah intervensi yang digunakan oleh fisioterapis untuk mengembalikan respon mekanis dan fisiologi normal dari sistem saraf terhadap gerakan dan postur tubuh. Bukti ilmiah telah menunjukkan bahwa mobilisasi saraf dapat menginduksi serangkaian perubahan neurofisiologis kompleks yang memfasilitasi fungsi saraf dan memperbaiki gejala, seperti sifat viskoelastik saraf, peningkatan mobilitas saraf peningkatan disperse cairan intraneural, penurunan aktivasi penghambatan nyeri, dan penurunan konsentrasi mediator inflamasi yang terlibat dalam nyeri saraf (Rodríguez-Sanz *et al.*, 2017). Secara umum, dua jenis mobilisasi saraf yang digunakan yaitu teknik *sliding* dan *tensioning*.

Teknik *slider* terdiri dari gerakan simultan dari setidaknya dua sendi, sehingga ketika saraf memanjang di satu sendi, saraf dipendekkan di sendi lainnya. Sebaliknya, teknik *tensioning* memperpanjang saraf di kedua persendian. *Neurodynamic slider* menghasilkan jumlah ekskursi saraf yang lebih besar dalam kaitannya dengan jaringan yang berdekatan, sementara *neurodynamic tension* menghasilkan tekanan internal saraf yang lebih tinggi (Silva *et al.*, 2014).

Neurodynamic Slider (NS) adalah jenis mobilisasi saraf di mana salah satu ujung sistem saraf memanjang dan ujung lainnya kendur (Sharma *et al.*, 2016). NS dapat digunakan untuk mengubah berbagai gerakan dimana ketegangan saraf adalah hal yang membatasi lingkup gerak karena ketegangan yang mengakibatkan gejala klinis. Teknik *slider* menggunakan gerakan alternative yang meningkatkan

ketegangan pada salah satu ujung saluran saraf untuk melanjutkan impuls saraf di sekitarnya. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa mobilisasi saraf meningkatkan jangkauan gerak (Curtis & Retchford, 2015). Mekanisme mekanis yang abnormal dapat diatasi dengan kinerja *neurodynamic slider* yang menghasilkan eksekusi dan penurunan ketegangan jaringan saraf (Ellis *et al.*, 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Manasi *et al.*, (2018) menunjukkan hasil bahwa kedua intervensi efektif dalam meningkatkan fleksibilitas *hamstring*, namun *neurodynamic slider* mendapatkan hasil yang lebih baik dalam fleksibilitas *hamstring*. Park *et al.*, (2014) juga melakukan sebuah penelitian dan didapatkan hasil bahwa fleksibilitas *hamstring* meningkat secara signifikan setelah diberikan intervensi *neurodynamic slider*.

Neurodynamic Tensioner (NT) adalah jenis kedua dari mobilisasi saraf di mana gerakan sendi dilakukan secara bersamaan untuk memperpanjang saraf, yang menerapkan beban tarik ke struktur saraf (Sharma *et al.*, 2016). *Modified Long Sit Slump* (MLSS) stretch merupakan salah satu teknik mobilisasi saraf (*neuro mobilization* atau *neurodynamic tension*) yang tujuannya menggerakkan dan mengulur jaringan saraf terhadap jaringan interface di sekitarnya (Joshi *et al.*, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Pietrzak & Vollaard (2016) didapatkan hasil bahwa penerapan *neurodynamic tension* dengan menggunakan MLSS dapat meningkatkan toleransi peregangan pada otot *hamstring*. *Slump stretch* melibatkan peregangan pada paha belakang bersamaan jaringan saraf yang akan menyumbang peningkatan LGS ekstensi *knee* aktif. Penelitian oleh Curtis & Retchford (2015), tentang efek akut dari *neural mobilization* dan *static stretching* menunjukkan peningkatan ROM ekstensi *knee* setelah dilakukan pemberian *neural mobilization*. Penelitian Tejashree *et al.*, (2014) juga menunjukkan *neural mobilization* memiliki efek langsung pada ROM *hip, knee & ankle* sehingga ROM mengalami peningkatan yang berimbang pada fleksibilitas.

Berdasarkan literatur di atas penulis tertarik untuk membuktikan metode *neurodynamic sliding* dan *neurodynamic tension* untuk meningkatkan fleksibilitas *hamstring* dengan melakukan penelitian dengan usulan penelitian yang berjudul “Perbandingan Pengaruh Pemberian *Neurodynamic Slider* dan *Neurodynamic Tension* terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot *Hamstring* pada Penari di SMK Negeri 8 Surakarta”. Hasil dari penelitian ini nantinya diharapkan dapat diterapkan sebagai program latihan penari sebelum melakukan latihan tari untuk menunjang keterampilan dalam menari dan mengurangi risiko terjadinya cedera.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah pemberian *neurodynamic slider* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus?
2. Apakah pemberian *neurodynamic tension* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus?
3. Apakah terdapat perbedaan pengaruh pemberian *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh pemberian *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk membuktikan pemberian *neurodynamic slider* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus.
- b. Untuk membuktikan pemberian *neurodynamic tension* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus.
- c. Untuk membuktikan terdapat perbedaan pengaruh pemberian *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension* dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik dan Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan sebagai bahan acuan bagi peneliti lain untuk memperluas wawasan terhadap pemberian *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension* dapat meningkatkan fleksibilitas *hamstring*, sehingga akan dapat dikembangkan lebih lanjut dan lebih mendalam khususnya yang terkait hubungan fleksibilitas dengan terjadinya cedera pada penari Rantaya Putri Alus

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipergunakan bagi penari sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan *stretching* dengan metode *neurodynamic slider* atau *neurodynamic tension* untuk meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum melakukan latihan untuk mengurangi risiko terjadinya cedera saat latihan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Seni Tari

Seni tari merupakan salah satu warisan kebudayaan Indonesia, yang harus dikembangkan dan dilestarikan selaras dengan masyarakat yang selalu mengalami perubahan. Kuswarsantyo (2013) mengemukakan pendapatnya mengenai arti seni tari yakni “tari adalah salah satu cabang seni yang dalam ungkapannya menggunakan bahasa gerak tubuh”. Gerak merupakan unsur utama dalam tari yang dilengkapi dengan unsur-unsur pendukung sehingga membentuk suatu struktur yang disebut dengan tari (Pekerti, 2016).

Tari tradisional adalah tari yang lahir, tumbuh, berkembang dalam suatu masyarakat yang kemudian diturunkan atau diwariskan secara terus menerus dari generasi ke generasi. Dengan kata lain, selama tarian tersebut masih sesuai dan diakui oleh masyarakat pendukungnya termasuk tari tradisional. Tari tradisional dapat dibedakan menjadi tiga yaitu tari klasik, tari rakyat dan tari kreasi (Pekerti, 2016).

2. Fleksibilitas

a. Definisi Fleksibilitas

Fleksibilitas adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi dengan dipengaruhi oleh elastisitas otot, tendon, dan ligament (Az-zahra & Ichsani, 2016). Menurut Nala (2011) fleksibilitas adalah kemampuan tubuh untuk mengulur diri seluas luasnya berhubungan erat dengan kemampuan gerak kelompok otot besar dan kapasitas kinerjanya yang ditunjang oleh luasnya gerakan pada sendi.

Fleksibilitas otot yang baik dikatakan apabila dapat berkontraksi secara konsentrik maupun eksentrik dengan maksimal atau full ROM dan tanpa adanya rasa nyeri atau gangguan. Otot *hamstring* yang mengalami gangguan atau tightness menyebabkan seseorang mudah untuk terkena cedera (*strain*) dan dapat berpengaruh pada kekuatan dan keseimbangan dari otot sehingga kerja dari otot tidak bisa maksimal dan sinergis (Gago *et al.*, 2014).

b. Jenis Fleksibilitas

Fleksibilitas dibagi menjadi dua macam, yaitu fleksibilitas dinamis dan fleksibilitas pasif

1. Fleksibilitas dinamis adalah bentuk fleksibilitas yang merujuk pada gerakan aktif atau lingkup gerak sendi yang aktif, merupakan sebuah derajat kontraksi otot yang mampu menggerakkan segmen sepanjang lingkup gerak sendi yang tersedia pada sendi. Hal ini tergantung pada derajat di mana sebuah sendi mampu digerakkan oleh sebuah kontraksi otot dan jumlah tahanan dari jaringan yang saling bertemu selama pergerakan aktif (Kisner & Colby, 2012).
2. Fleksibilitas pasif adalah aspek dari fleksibilitas yang juga merujuk pada mobilitas pasif atau lingkup gerak sendi pasif yang merupakan derajat untuk sendi yang mana mampu bergerak secara pasif melalui lingkup gerak sendi yang tersedia dan tergantung pada ekstensibilitas otot dan jaringan ikat yang saling bersilangan dan mengelilingi sendi (Kisner & Colby, 2012).

c. Faktor-faktor yang mempengaruhi fleksibilitas

1) Faktor Internal

Faktor internal yang mempengaruhi diantaranya:

a) Struktur sendi, otot, jaringan ikat, dan neurologis.

Struktur tulang dan persendian menentukan parameter dari pergerakan sendi dan batas dari pergerakan sendi (Levangie & Norkin, 2011). Pontaga (2016) mengungkapkan gerakan yang tepat dan halus dari tungkai tergantung pada aksi keseimbangan otot (agonis dan antagonis) disisi yang berlawanan dari setiap sendi. Kelemahan satu kelompok otot dapat menyebabkan gerakan yang tidak seimbang yang dapat menyebabkan trauma system musculoskeletal karena distribusi tekanan mekanis yang salah pada otot, tendon, ligament diluar dan di dalam sendi dan dipengaruhi juga oleh tulang rawan.

Struktur jaringan lunak berhubungan dengan sendi, seperti kapsul dan ligament adalah faktor yang membatasi ruang gerak sendi. Kapsul sendi melekat mengelilingi batas atas *acetabulum* dan dasar dari bawah *collum femur* dan diperkuat oleh ligamen *iliofemoral*, *pubofemoral*, dan *ischiofemoral*. Ligament *iliofemoral* dianggap sebagai ligament terkuat di dalam tubuh, ligament tersebut

memperkuat bagian *anterior* dari sendi *hip* dan membatasi ekstensi lingkup gerak sendi sementara ligament *ischiofemoral* memperkuat kapsul sendi posterior. Selama ekstensi *hip*, ketiga ligament melilit sekeliling *collum femur* dan mengencangkan (Kapandji, 2011).

Otot berpengaruh dan berperan dalam sendi merupakan salah satu jaringan lunak. Otot ekstensor yang lemah akan membatasi ruang gerak dari ekstensi *hip* (Nicholls, 2011). Salah satu kelompok otot utama yang menghasilkan gerakan ekstensi *hip* aktif adalah otot *hamstring* (Kapandji, 2011). Sedangkan jaringan ikat terbentuk komponen seluler dan ekstraseluler. Sel-selnya terutama fibroblast, menghasilkan komponen ekstraseluler dari kolagen, elastin dan serabut reticular yang menghasilkan rangka jaringan (Standing, 2016).

Menurut Nicholls (2011), berkenaan dengan fleksibilitas dari sendi, kapsul sendi, dan ligament adalah faktor penghambat terbesar, berkontribusi 47% tahanan untuk diregangkan. Fleksibilitas menentukan luas gerak sendi dimana jaringan ikat seperti tendon, ligament, selubung fascia, kapsul sendi, dan kulit sebagai komponen utama.

Dalam faktor neurologis, hambatan aktif untuk regangan akan mencegah ekstensibilitas otot dan dikontrol oleh mekanisme neuromuscular serta sistem saraf pusat (SSP). Dalam sistem saraf perifer (SSP), muscle spindle menghasilkan informasi yang berkaitan dengan Panjang otot dan laju perubahan dari Panjang otot dan termasuk dalam *myotatic* atau *muscle stretch reflex* (Nicholls, 2011). Refleks regangan teraktivasi ketika otot teregang secara tiba-tiba, menstimulasi *muscle spindle* dan menyebabkan kontraksi refleks dari otot yang sama serta otot sinergis sekitar yang terhubung. Refleks ini diduga untuk melindungi otot dari potensi kerusakan dari *overstretching* dan cedera (Levangie, P & Norkin, 2011).

Faktor lain seperti sifat vaskoelastisitas otot, toleransi peregangan, dan *neuodynamic* dapat berkontribusi pada *hamstring* yang memunculkan adaptasi fisiologi sehingga berpotensi mengakibatkan keterbatasan ROM. Selain itu, otot *hamstring* juga bertindak sebagai otot *interface* mekanik yang mengelilingi saraf

sciatic. Adanya *adhesi* saraf pada *hamstring* dapat mengubah *neurodynamic* dan menyebabkan kelainan mekanis saraf yang tidak normal mempengaruhi fleksibilitas otot *hamstring* (Sharma *et al.*, 2016).

b) Usia

Penelitian mengenai fleksibilitas pada atlet ditunjukkan pada 128 atlet di University of Paradenia Sri Lanka tahun 2010, dengan usia 20-28 tahun. Atlet pada penelitian ini diinstruksikan untuk melakukan ekstensi *knee* dengan mengambil kriteria inklusi dengan nilai ROM $<160^{\circ}$ (Weerasekara, 2013). Ketegangan otot *hamstring* meningkat dari masa kanak-kanak hingga usia 40-49 tahun dan kejadian lebih tinggi pada pria daripada wanita. Faktor etiologi utama pada cedera *musculoskeletal* dianggap karena kekakuan otot pada ekstremitas bawah dan penurunan konsekuensi dalam fleksibilitas sendi (Gopikrishnan, 2017).

Pada spektrum usia yang lain, proses bertambahnya usia membawa banyak perubahan fisiologis, diantaranya peningkatan *collagen* pada tendon, kapsul sendi, endapan jaringan lemak di dalam otot, endapan kalsium dalam *elastin fibres*, hilangnya GAGs dan air, sekaligus peningkatan *adhesi* dan *cross link* pada jaringan ikat (Stathokostas *et al.*, 2013).

c) Jenis kelamin

Secara umum, perempuan lebih fleksibel dibanding laki-laki pada usia yang sama (Critchfield, 2012). Jaringan ikat pada laki-laki dan perempuan secara fisiologis berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh hormone ekstrojen, karena reseptor ekstrojen ada di dalam fibroblast tendon dan ligament. Fluktuasi hormonal lainnya selama siklus menstruasi juga dapat mempengaruhi musculetensinous unit. Diketahui adanya hubungan positif antara ukuran otot dan musculetendinous stiffness, karena laki-laki umumnya mempunyai massa otot yang lebih besar daripada perempuan (Hoge *et al.*, 2010).

d) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Hubungan antara indeks massa tubuh dan fleksibilitas otot punggung bawah dan otot *hamstring* signifikan pada remaja usia 13-

15 tahun. Fleksibilitas otot lebih rendah pada remaja dengan IMT yang lebih tinggi. Hal ini dipengaruhi oleh fungsi musculoskeletal seperti kekuatan otot, daya tahan, fleksibilitas otot *hamstring*, dan komposisi lemak tubuh (% lemak), khususnya adipositas. Berat badan untuk tinggi badan, distribusi lemak subkutan, lemak perut visceral, dan kepadatan tulang serta system metabolisme seperti toleransi glukosa, sensitivitas insulin, *lipid* dan metabolisme *lipoprotein* (Haab & Wydra, 2017).

Peningkatan adipositas pada usia remaja terjadi karena adanya penurunan aktivitas fisik dan fase pertumbuhan dan perkembangan yang cepat sehingga memiliki efek yang merugikan dari fleksibilitas *hamstring* dan *back muscle* (Arora & Souza, 2016).

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan}^2 \text{ (m)}}$$

Batasan dalam menentukan IMT menurut tabel indeks WHO tahun 2000 adalah berat badan dinyatakan “normal” bila nilai IMT 18.5-24.99, berat badan dinyatakan “*overweight*” bila nilai IMT 25.00-29.99, berat badan dinyatakan “*obesity*” bila nilai IMT >30.00, dan berat badan dinyatakan “*underweight*” bila nilai IMT <18,5.

2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang mempengaruhi diantaranya:

a) Aktivitas Fisik

Observasi klinik menunjukkan bahwa pemendekan pada otot *hamstring* mempengaruhi fitnes pada lumbar dan pelvic yang mungkin berhubungan dengan perubahan pada tulang belakang selama fleksi trunk. Dalam beberapa pertimbangan bahwa membungkuk ke depan adalah salah satu gerakan yang paling umum dalam kegiatan sehari-hari, pemendekan pada otot *hamstring* dapat meningkatkan risiko cedera pada tulang belakang karena adanya tekanan mekanis (Reis & Marcedo, 2015).

Aktivitas berlebih pada otot, salah satunya otot *hamstring* juga akan menyebabkan otot mengalami kelelahan (*fatigue*). Overuse dan

trauma pada otot akan menyebabkan otot menjadi kaku (*tight*) dikarenakan *ischemia* pada beberapa serabut otot, sehingga mengganggu sirkulasi *nutrient* pada area serat otot sekitarnya (Page *et al.*, 2010).

b) Pengalaman latihan

Seseorang yang memiliki pengalaman dengan olahraga yang membutuhkan gerakan dinamis yang besar seperti tari, senam atau bela diri, akan memiliki jangkauan yang lebih baik gerak dari seseorang dengan gaya hidup biasa saja atau sedikit pengalaman.

c) Cedera

Adanya cedera pada sendi, otot, dan tulang maka seseorang akan takut melakukan gerakan-gerakan yang dapat menimbulkan nyeri. Akibatnya akan berpengaruh terhadap pada fleksibilitas. Apalagi jika subjek sedang memasang eksternal fiksasi pada cedera tertentu sangat menurunkan fleksibilitas sendi tersebut.

3. *Neurodynamic Slider*

a. Definisi

Neurodynamic Slider (NS) adalah jenis mobilisasi saraf dimana salah satu ujung sistem saraf memanjang dan ujung lainnya kendur. *Neural slide* akan menghasilkan pergerakan tanpa menimbulkan *tension* atau *compression* yang berlebihan.

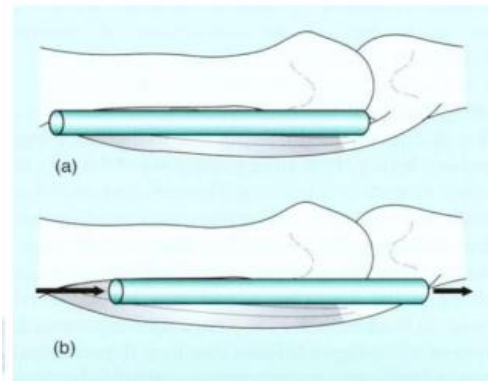
Untuk melakukan *sliding*/penggeseran, gaya longitudinal diterapkan di salah satu ujung saluran sementara *tension*/tegangan dilepaskan di ujung lainnya. Dalam upaya untuk mengurangi ketegangan, saraf akan bergeser ke titik di mana tegangan diterapkan, atau 'menuruni gradien tegangan' (Shacklock, 2005).

Teknik *neurodynamic sliding* berperan besar dalam meningkatkan sirkulasi darah dan transport aksonal serta meningkatkan integritas saraf dan mampu mengurangi tekanan yang disebabkan oleh fibrosis intraneural dan ekstraneural. Selama pergerakan normal, aliran darah saraf selalu mengalir seiring dengan distorsi yang terjadi pada pembuluh darah dan saraf. Ketika struktur saraf mengalami iritasi, maka akan terjadi peningkatan ketegangan

(*neural tension*) oleh karena fibrosis jaringan. Diketahui bahwa beberapa efek dari ketegangan saraf meliputi berkurangnya aliran darah intraneural (8%-15%), iskemia jaringan saraf serta menurunnya konduktivitas saraf tersebut.

b. Mekanisme Neurodynamic Slider dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring

Setiap perubahan mekanik atau fisiologis pada saraf dapat menyebabkan mekanosensitivitas yang merupakan sensitivitas saraf terhadap gerakan dan dapat berkontribusi pada rasa nyeri selama pergerakan atau perubahan postur tubuh. Adanya abnormalitas pada mekanosensitivitas saraf skiatik dapat menyebabkan cedera berulang (Sharma *et al.*, 2016).



Gambar 2.1 *Longitudinal Sliding Capacity of Peripheral Nerve*
(Shacklock, 2005).

Jika gerakan tersebut dilakukan pada saat saraf ditingkatkan ketegangannya, maka yang terjadi adalah semakin meningkatnya ketegangan *interneural* tetapi hanya sedikit gerakan pada saraf terhadap jaringan *interface*. Jaringan *interface* tersebut mempengaruhi gerakan dari jaringan saraf tetapi gerakan atau fungsi saraf yang normal diperlukan dalam mengatur *interface* tersebut (Sharma *et al.*, 2016). *Neural mobilization* ini diberikan dengan menggerakkan jaringan saraf yang berulang dan meningkat sehingga mengubah vaskoelastisitas jaringan otot. Selain itu adanya fasilitas yang diberikan menyebabkan menurunnya mekanosensitivitas pada saraf (Sharma *et al.*, 2016).

Neural mobilization dapat memperbaiki *neurodynamic*, aliran *axoplasmic*, menjaga keseimbangan dinamis antara jaringan saraf dan interface mekanis sekitarnya dan dengan demikian meredam mekanosensitivitas (Curtis & Retchford, 2015). Pemberian *neural mobilization* memiliki tujuan umum yakni memulihkan gerakan secara penuh tanpa ada keluhan nyeri (*pain free movement*) dalam control postural yang normal. Efek utama *neural mobilization* adalah untuk mengembalikan keseimbangan dinamis antara pergerakan relative jaringan saraf dan interface mekanik di sekitarnya, sehingga memungkinkan tekanan instrinsik yang berkurang pada jaringan saraf dan meningkatkan fungsi fisiologis optimal (Singh *et al.*, 2015).

4. *Neurodynamic Tension*

a. Definisi

Neurodynamic Tensioner (NT) adalah jenis kedua dari mobilisasi saraf di mana gerakan sendi dilakukan secara bersamaan untuk memperpanjang saraf, yang menerapkan gaya beban tarik ke struktur saraf (Shacklock, 2005). *Tensioner* digunakan untuk mengaktivasi viscoelastisitas, pergerakan, dan fungsi fisiologis yang berhubungan dengan saraf. *Tension* diaplikasikan pada jaringan saraf dengan meningkatkan jarak antara dua ujung saraf. Apabila diaplikasikan dengan *gentle/perlahan*, *tensioner* tidak akan menyebabkan kerusakan pada saraf dan justru mampu memperbaiki kemampuan viscoelastis dan fisiologis dari saraf (Shacklock, 2005).

Teknik *neurodynamic tension* memanjangkan jaringan saraf dan dianggap meningkatkan ketegangan saraf, sedangkan teknik geser saraf bertujuan untuk memaksimalkan saraf bergerak (Coppieters *et al.*, 2015). *Neurodynamic tension* telah terbukti berpengaruh secara signifikan ekstensibilitas *hamstring* (McHugh *et al.*, 2012; Sharma *et al.*, 2016) dan dianggap penting dalam *hamstring strain injury* (HSI), cedera ulang dan rehabilitasi (Kornberg & Lew, 1989; Turl & George, 1998), seperti penelitian yang dilakukan oleh Kornberg & Lew (1989) mendemonstrasikan dimasukkannya teknik *neurodynamic tension* ke dalam Rehabilitasi pemain Liga Sepak Bola Australia dengan HSI dan didapatkan hasil secara signifikan lebih cepat untuk kembali bermain.

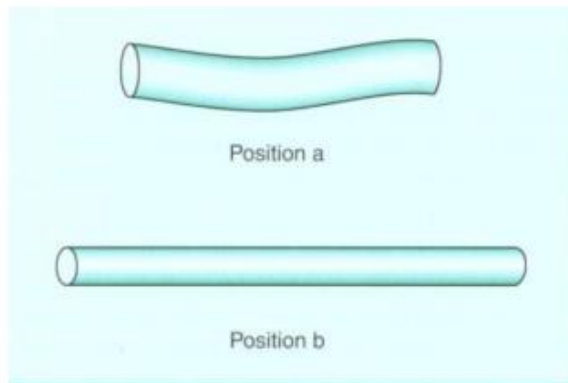
Namun, ada beberapa bukti bahwa intensitas peregangan mungkin terjadi efek perubahan yang lebih besar dalam ekstensibilitas, atau paling tidak, menghemat waktu oleh karena itu dianggap lebih efisien (Apostolopoulos *et al.*, 2015; Cipriani *et al.*, 2012). Karena *neurodynamic tension* dikaitkan dengan peningkatan yang relative tingkat intensitas peregangan yang dilaporkan selama peregangan *hamstring* untuk ROM (McHugh *et al.*, 2012) hal tersebut menunjukkan bahwa itu mungkin memiliki peran penting dalam modulasi aferen toleransi regangan (Sharma *et al.*, 2016; Wepler & Magnusson, 2010).

Modified Long Sit Slump Stretch merupakan salah satu teknik mobilisasi Saraf (Neuro Mobilization atau Neurodynamic) yang tujuannya menggerakkan dan mengulur jaringan saraf terhadap jaringan *interface* di sekitarnya (Ravinder & Ashok, 2014).

Studi pada kadaver mengindikasikan bahwa posisi-posisi dimana anggota gerak ditempatkan saat neural tension tests benar – benar memberikan regangan pada struktur saraf. Pada studi dengan tubuh hidup yang utuh kaliper digital digunakan untuk menguji gerakan saraf/ nerve excursion dan ukuran microstrain mengukur regangan ketika *upper limb neural tension test* dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa tes median nerve tension menyebabkan regangan pada *median nerve* sebesar 7.6% dan tes *ulnar-nerve tension test* menyebabkan peregangan sebesar 2.1% pada *ulnar nerve*. Ellis *et al* (2012), dalam ulasan sistematis mereka pada uji acak dengan kontrol/*randomised controlled trials*, melihat bahwa mobilisasi saraf efektif sebagai modalitas terapi.

b. Mekanisme Neurodynamic Tension dalam Meningkatkan Fleksibilitas otot Hamstring

Slump stretch adalah salah satu teknik *neurodynamic* pada ekstremitas bawah yang men-*stretch* seluruh saraf. Dengan diberikan neurodynamic pada jaringan saraf akan mengalami adaptasi terhadap suatu latihan yang diberikan. Secara efek neurophysiology dari mobilisasi pada spinal menunjukkan bahwa mobilisasi pada jaringan saraf akan meningkatkan aliran darah ke otot dengan aktifnya saraf simpatis dan meningkatkan kecepatan rangsang saraf terutama saraf-saraf yang menginervasi otot tungkai (Ravinder & Ashok, 2014).



Gambar 2.2 Mekanisme Tension pada Neural Tissue (Shacklock, 2005).

Slump stretch mempengaruhi adaptasi suatu latihan dalam mentransmisikan stimulus dari luar yang dibawa ke susunan saraf pusat untuk diproses menjadi suatu gerakan yang kompleks. Sehingga dengan adanya proses adaptasi dari saraf akan memperbaiki kecepatan rangsang saraf ke reseptor di otot terutama reseptor muscle spindel baik saraf sensorik maupun motorik terlibat disini. Innervasi sensor utama terletak pada pusat kantung inti serat intrafusul. Saraf ini berakhir dengan bentuk yang berstruktur seperti koil (ujung anulospiral) disekitar intrafusul dan merupakan reseptor aktual untuk mendeteksi perubahan dalam perpanjangan intarfusul. Karena intrafusul ujungnya melekat kuat pada dinding sel dari serat otot rangka, setiap perubahan dalam ukuran serat otot rangka diakibatkan oleh perubahan panjang intrafusul dan juga gerakan dalam ujung yang berbentuk koil pada sensor reseptor (Ravinder & Ashok, 2014).

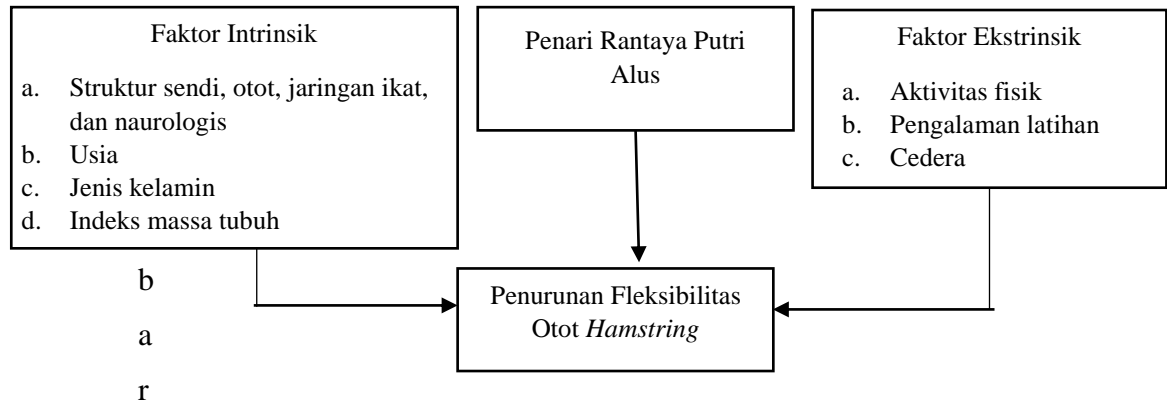
Sebuah penelitian menguji efek *slump stretch* pada aliran keluar simpatis/*sympathetic outflow* pada anggota gerak bawah 10 orang normal dan atlet atletik (Bersama dengan beberapa hal lain, saraf simpatis menyebabkan penyempitan pembuluh darah pada kulit dan pelebaran pembuluh darah pada otot, yang mungkin terlibat pada proses penyembuhan jaringan otot). Gambaran telethermographic diambil pada empat lokasi sebelum dan setelah peregangan pada kedua sisi tungkai yang diregang maupun yang tidak. Gambaran ini menunjukkan perubahan pada temperatur kulit sebagai respon terhadap refleksi.

Peningkatan temperatur kulit pada tungkai yang diulur mengindikasikan bahwa efek vasodilator secara signifikan terjadi pada tungkai ini, sementara pada tungkai yang tidak diulur menunjukkan sedikit penurunan temperatur sehingga peneliti berkesimpulan bahwa *slump stretching* dapat mempunyai efek penghambatan simpatik yang dapat menjadi mekanisme fisiologis yang mendasari untuk efek terapi *slump stretch* pada *strain hamstring* tingkat 1 (Ravinder & Ashok, 2014).

Slump stretch melibatkan peregangan pada paha belakang bersamaan jaringan saraf yang akan menyumbang peningkatan LGS ekstensi *knee* aktif. Pada penelitian Curtis *et al* (2016) meneliti tentang efek akut dari neural mobilization dan static stretching menunjukkan peningkatan ROM ekstensi *knee* setelah dilakukan pemberian neural mobilization. Penelitian Tejashree *et al* (2014) juga menunjukkan neural mobilization memiliki efek langsung pada ROM *hip, knee & ankle* sehingga ROM mengalami peningkatan yang berimbas pada fleksibilitas semakin besar luas gerakan yang bisa dicapai.

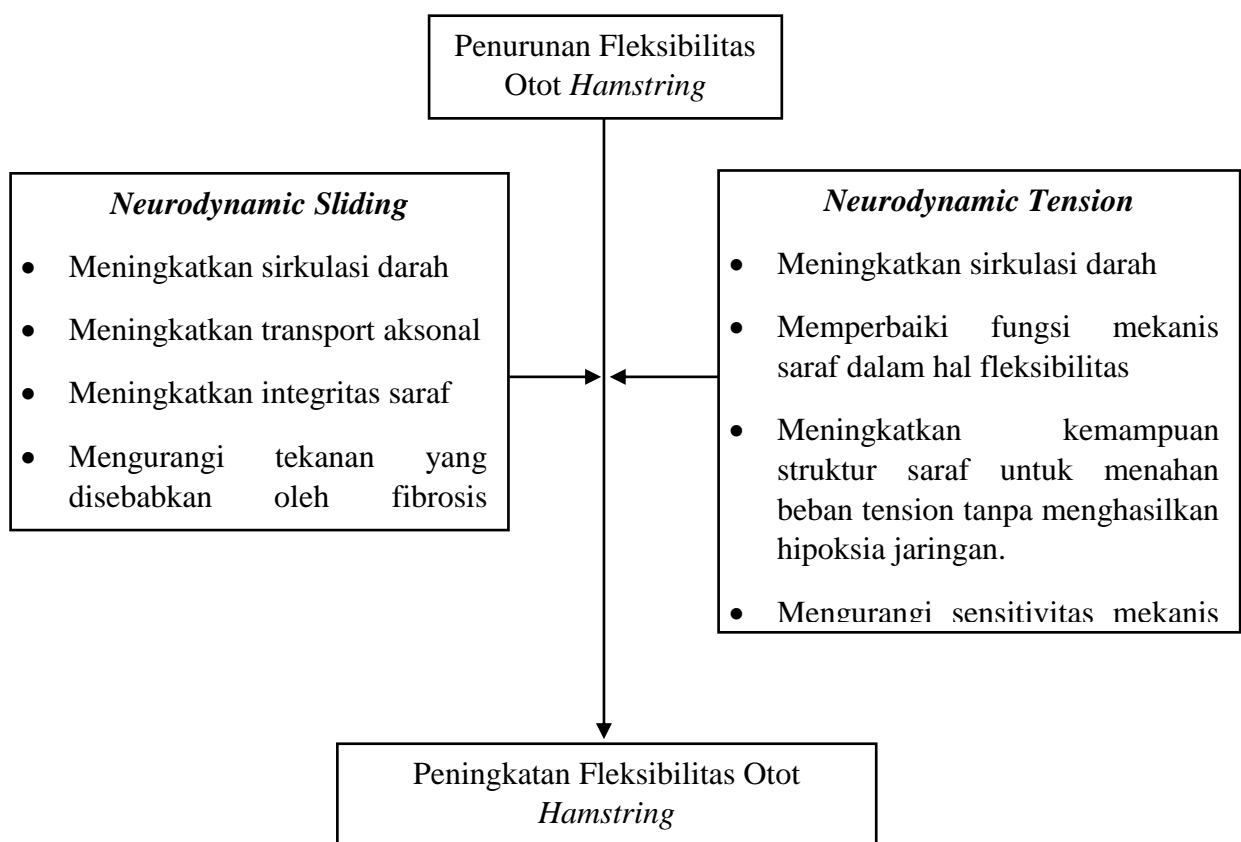
Peristiwa utama yang terjadi di jaringan saraf tulang belakang dengan fleksi cervical adalah peningkatan ketegangan. Ketika melakukan fleksi cervical, jaringan pada tulang belakang memanjang disepanjang tulang belakang, termasuk di dalamnya saraf dan pembuluh darah. Ketegangan yang timbul akibat fleksi tulang belakang melewati semua jaringan saraf tulang belakang, ke titik di mana ujung filum memanjang saat sumsum tulang belakang bergerak ke arah kepala di kanal tulang belakang. Fleksi leher mengirimkan ketegangan yang signifikan ke akar saraf lumbosakral (Sharma *et al.*, 2016), yang membuat gerakan ini berguna secara klinis dalam perbaikan aspek saraf untuk nyeri punggung bawah.

B. Kerangka Teori



2.3 Kerangka Teori Penelitian

C. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 2.4 Kerangka Konsep Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *experimental* dengan rancangan penelitian *pre-test and post-test with control group design*. Penelitian diawali dengan menentukan populasi target hingga mendapatkan populasi terjangkau. Selanjutnya menggunakan teknik *simple random sampling* untuk mendapatkan subjek sejumlah yang sudah ditentukan dan *random allocation* untuk membagi subjek menjadi dua kelompok.

Penelitian ini membandingkan dua kelompok dengan Kelompok 1 diberikan *neurodynamic sliding*, sedangkan Kelompok 2 diberikan *neurodynamic tension*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan pada siswa SMKN 8 Surakarta Jurusan Seni Tari. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Maret-Juni 2022

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMKN 8 Surakarta Jurusan Seni Tari.

2. Subjek

Subjek penelitian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut.

- a. Kriteria Inklusi: 1) Subjek berusia 16-18 tahun; 2) Berjenis kelamin perempuan, 3) Memiliki nilai tes AKE kurang dari 160^o; 4) Nilai IMT kategori normal; 5) Tidak sedang mengalami cedera ekstremitas bawah; 6) Mampu menginterpretasikan instruksi yang diberikan; 7) Bersedia menjadi subjek penelitian dan menanda tangani *informed consent*
- b. Kriteria Eksklusi: 1) Gejala neurologis atau nyeri yang menyebar.; 2) Memiliki riwayat trauma akut maupun kronik serta pasca operasi pada vertebra atau esktremitas bawah.

- c. Kriteria *Drop Out*: 1) Subjek tersebut mengundurkan diri; 2) Subjek tidak datang sesuai jadwal penelitian; 3) Jika selama pengambilan data pasien tiba-tiba jatuh sakit atau cedera karena suatu hal.

3. Besar Subjek

Pada penelitian ini, besar subjek dihitung dengan rumus Pocock (Pocock, 2008):

$$n = \frac{2\sigma^2}{(\mu_2 - \mu_1)^2} \times f(\alpha, \beta)$$

Keterangan:

n : jumlah subjek

σ : simpang baku

α : tingkat kesalahan I ditetapkan 5% atau 0,05
Interval kepercayaan (1- β) = 95% atau 0,95

B : tingkat kesalahan II ditetapkan 20% atau 0,20

μ_1 : rerata nilai fleksibilitas sebelum diberikan perlakuan

μ_2 : rerata nilai fleksibilitas setelah diberikan perlakuan

$f(\alpha, \beta)$: interval kepercayaan 7,9 (berdasarkan tabel value of $f(\alpha, \beta)$)

Besar subjek dihitung berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Roel *et al* (2019) yang berjudul “*Neurodynamic sliders promote flexibility in tight hamstring syndrome*” berdasarkan hasil penelitian tersebut didapatkan rerata fleksibilitas (μ_1) sebesar 70,1 dengan standar deviasi 6,22. Pada penelitian ini harapan peningkatan fleksibilitas setelah pemberian latihan adalah 10%, sehingga rerata fleksibilitas setelah perlakuan (μ_2) sebesar 77,11.

$$n = \frac{2(6,22)^2}{(77,11 - 70,1)^2} \times 7,9$$

$$n = \frac{77,37}{49,1401} \times 7,9$$

$$n = 12,4$$

Dari hasil perhitungan subjek di atas, maka jumlah subjek dalam penelitian ini adalah 13 sampel. Untuk mengantisipasi *drop out*, maka jumlah subjek ditambah 20% menjadi 16 subjek setiap kelompok sehingga jumlah keseluruhan subjek pada ke dua kelompok sebesar 32 orang.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Independen (Bebas)

Variabel bebas adalah variable yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variable terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension*.

2. Variabel Dependen (Terikat)

Variabel terikat adalah variable yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variable bebas. Variable terikat dalam penelitian ini adalah fleksibilitas otot *hamstring*

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah usia, fleksibilitas otot *hamstring*, dan IMT.

E. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Penari

Penari dalam penelitian ini merupakan penari Rantaya Putri Alus di SMKN 8 Surakarta.

2. Fleksibilitas otot *hamstring*

Pengukuran fleksibilitas otot *hamstring* diukur dengan *Active Knee Extension* (AKE). Seseorang dikatakan mengalami penurunan fleksibilitas otot *hamstring* apabila nilai AKE <160°.

3. *Neurodynamic slider*

Neurodynamic slider (NS) adalah salah satu teknik dari *neural mobilization*. *Neurodynamic slider* adalah jenis mobilisasi saraf di mana salah satu ujung sistem saraf memanjang dan ujung lainnya kendur. *Neural slide* akan menghasilkan pergerakan tanpa menimbulkan *tension* atau *compression* yang berlebihan. latihan dilakukan 5 kali pengulangan pada tiap latihan dengan 60 detik tahanan tiap gerakan. Latihan ini dilakukan sebanyak 3 kali seminggu selama 4 minggu.

4. *Neurodynamic tension*

Neurodynamic tension (NT) adalah jenis kedua dari *neural mobilization* di mana gerakan sendi dilakukan secara bersamaan untuk memperpanjang saraf, yang menerapkan beban tarik ke struktur saraf. *Neurodynamic tension* adalah jenis mobilisasi saraf di mana gerakan sendi dilakukan secara bersamaan untuk memperpanjang *nerve bed*, yang menerapkan gaya beban tarik ke struktur saraf.

Latihan dilakukan 5 repetisi pada tiap sesi dengan tahanan selama 5 detik, diulang sebanyak 3 sesi, dengan istirahat 10 detik tiap pengulangan dan 2 menit pada tiap set. Latihan ini dilakukan 3 kali seminggu selama 4 minggu.

5. Usia

Usia dalam penelitian ini adalah siswa SMKN 8 Surakarta Jurusan Seni Tari yang berusia 16-18 tahun sesuai dengan usia yang tercantum pada Kartu Tanda Penduduk (KTP) atau akta kelahiran.

6. IMT

Indeks massa tubuh ditentukan menurut table indeks WHO dengan berat badan dinyatakan “normal” bila nilai IMT 18.5-24.99, berat badan dinyatakan “*overweight*” bila nilai IMT 25.00-29.99, berat badan dinyatakan “*obesity*” bila nilai IMT >30.00, dan berat badan dinyatakan “*underweight*” bila nilai IMT <18,5. Dalam penelitian ini subjek yang diambil merupakan subjek dengan nilai IMT normal berdasarkan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa nilai IMT penari dengan kategori normal sebanyak 51 (68,9%) dari 74 penari.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

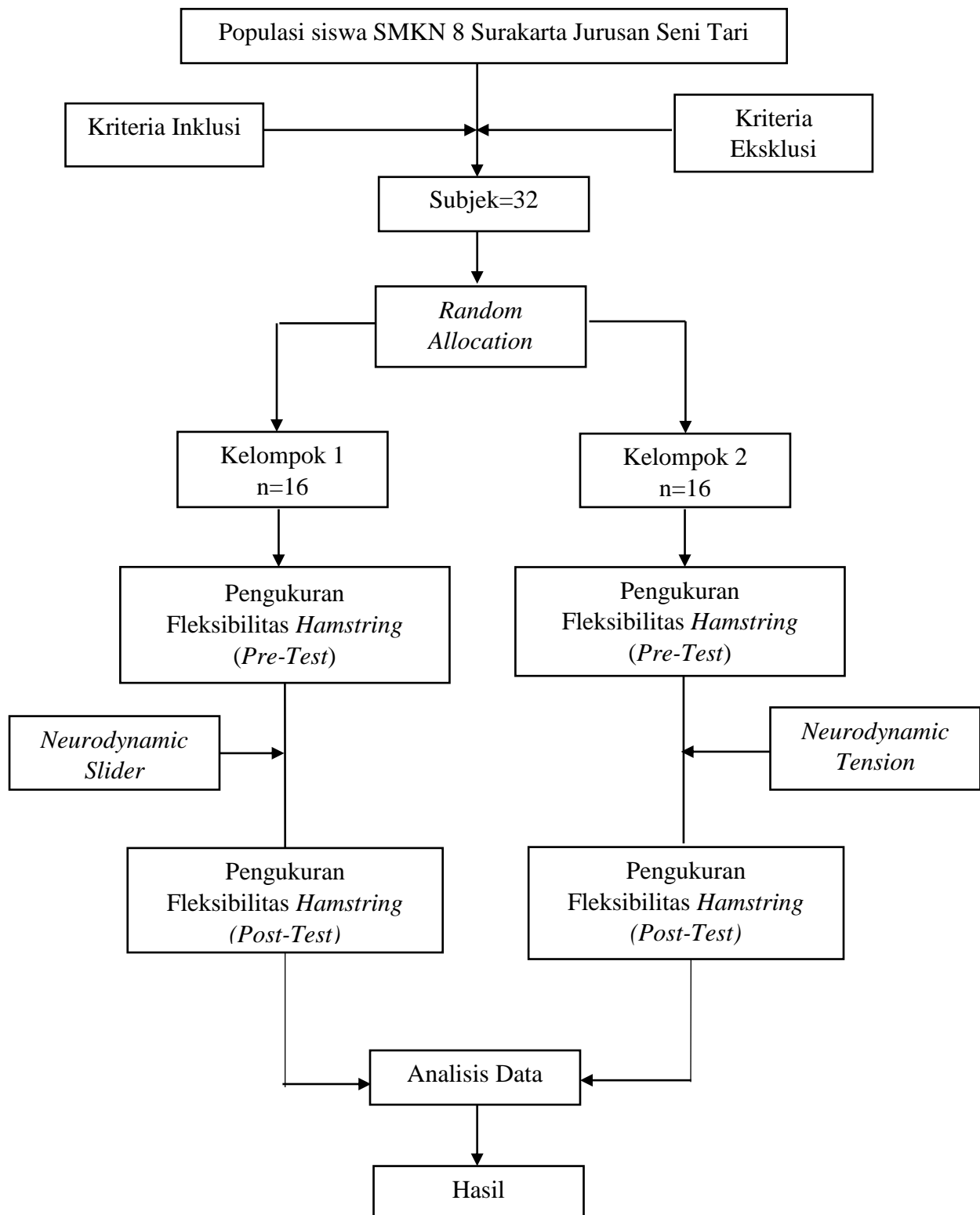
1. Goniometer untuk pengukuran *active knee extension* (AKE)
2. *Stopwatch*
3. Meja atau bed untuk pelaksanaan latihan
4. Buku dan alat tulis untuk mencatat hasil sebelum dan sesudah perlakuan
5. Kamera untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian
6. Komputer untuk menyimpan dan mengolah hasil penelitian

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan data primer. Data primer diperoleh menggunakan kuesioner yang berisi karakteristik subjek penelitian. Data karakteristik subjek didapatkan dari kuesioner yang diisi oleh subjek secara mandiri. Data fleksibilitas otot hamstring pada subjek dilakukan dengan pemeriksaan fisik kemudian didokumentasikan dalam lembar kuesioner.

Instrumen untuk mengukur fleksibilitas otot hamstring adalah dengan menggunakan goniometer untuk mengukur derajat *Active Knee Extension*.

H. Alur Penelitian



Gambar 3.1 Alur Penelitian

I. Etika Penelitian

Memenuhi etika penelitian dan mencegah adanya masalah, maka peneliti melakukan:

1. Persetujuan penelitian (Informed Consent)
2. Tanpa Nama (Anonymity)
3. Kerahasiaan (Confidentiality)

J. Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi: *editing, coding, tabulating, entry data, dan cleaning data.*

K. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Statistik deskriptif untuk menganalisis usia, IMT dan fleksibilitas *hamstring* yang datanya diambil sebelum dilakukan intervensi awal.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas data dengan menggunakan *Saphiro-Wilk Test* untuk mengetahui apakah distribusi data normal atau tidak normal. Uji normalitas data yang digunakan adalah *Saphiro Wilk Test* karena jumlah subjek kurang dari 50. Jika nilai hasilnya $p > 0,05$, maka dikatakan bahwa data berdistribusi normal, namun apabila hasilnya $p < 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas data dengan *Levene's Test*, bertujuan untuk mengetahui variasi data bersifat homogen atau tidak. Batas kemaknaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Data homogen jika nilai $p > 0,05$, sedangkan data tidak homogen bila nilai $p < 0,05$.

4. Uji Hipotesis

- a. Uji Pengaruh pada Kelompok Berpasangan

Uji pengaruh bertujuan untuk menganalisis data perbedaan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum dan sesudah pelatihan antar kelompok menggunakan *Paired Sample T-test* karena data berdistribusi normal. Batas kemaknaan yang digunakan adalah $p = 0,05$. H_0 diterima apabila nilai $p > 0,05$ dan H_0 ditolak apabila nilai $p < 0,05$.

- b. Uji Beda antar Kelompok 1 dan 2

Uji komparatif untuk membandingkan rerata hasil peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* kedua kelompok setelah perlakuan dengan menggunakan *Independent Sample T-test* karena data berdistribusi normal. Batas kemaknaan yang digunakan adalah $p = 0,05$. H_0 diterima apabila nilai $p > 0,05$ dan H_0 ditolak apabila nilai $p \leq 0,05$.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Karakteristik Responden

Tabel 4.1 Distribusi Subjek Berdasarkan Usia

Usia	Kelompok 1	Kelompok 2	Uji
	n=16	n=16	Homogenitas
	Frekuensi (%)	Frekuensi (%)	Nilai <i>p</i>
16	4 (25)	4 (25)	0,635
17	9 (56,3)	7 (43,8)	
18	3 (18,8)	5 (31,3)	
Mean±SD	16,94±0,680	17,06±0,772	

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa pada distribusi subjek berdasarkan usia didapatkan nilai $p=0,635$ ($p>0,05$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada kedua kelompok perlakuan mempunyai varians data yang sama. Kelompok Perlakuan 1, subjek yang berusia 16 tahun sebanyak 4 orang (25,0%), yang berusia 17 tahun sebanyak 9 orang (56,3%), dan berusia 18 sebanyak 3 orang (18,8%) sehingga pada kelompok Perlakuan 1 didominasi dengan subjek yang berusia 17 tahun. Kelompok Perlakuan 2, subjek yang berusia 16 tahun sebanyak 4 orang (25,0%), usia 17 tahun sebanyak 7 orang (43,8%), dan berusia 18 tahun sebanyak 5 orang (31,3%).

Tabel 4.2 Distribusi Data Subjek Berdasarkan IMT

Karakteristik IMT	Nilai Rerata dan Simpang Baku		Uji
	Kelompok 1	Kelompok 2	Homogenitas
	n=16	n=16	Nilai <i>p</i>
Mean	20,1475	20,2950	0,111
Median	19,9550	20,0050	
Modus	20,81	18,75	
SD	0,98030	1,52065	
Min	18,73	18,51	
Max	21,50	23,73	

Berdasarkan Tabel 4.2 di atas menunjukkan bahwa subjek penelitian pada kedua kelompok mempunyai nilai dengan rentang 18,5-24,99 sehingga IMT pada kedua kelompok masuk dalam kategori “Normal”. Berdasarkan tabel di atas didapatkan nilai $p=0,111$ ($p>0,05$), hal ini menunjukkan bahwa pada kedua kelompok mempunyai variasi data yang sama. Kelompok Perlakuan 1 mempunyai rerata nilai IMT ($20,1475\pm 0,98030$) dengan nilai tengah 19,9550 dengan nilai IMT paling rendah 18,73 dan paling tinggi 21,50. Kelompok Perlakuan 2 memiliki rerata nilai IMT ($20,2950\pm 1,52065$) dengan nilai tengah 20,0050 dengan nilai IMT paling rendah 18,51 dan paling tinggi 23,73.

Tabel 4.3 Durasi Menari Subjek

Durasi Menari/minggu (jam)	Kelompok 1 n=16	Kelompok 2 n=16	Uji Homogenitas Nilai <i>p</i>
	Frekuensi (%)	Frekuensi (%)	
7,5	1 (6,3)	1 (6,3)	0,392
8	2 (12,5)	1 (6,3)	
10	12 (75)	14 (87,5)	
12,5	1 (6,3)	0 (0)	
Mean±SD	9,750±1,1402	9,719±0,7739	

Berdasarkan Tabel 4.3 di atas pada durasi menari subjek didapatkan nilai $p=0,392$ ($p>0,05$), yang berarti bahwa pada kedua kelompok mempunyai variasi data yang sama. Kelompok Perlakuan 1 memiliki rentang durasi menari 7,5-12,5 jam/minggu sedangkan pada Kelompok Perlakuan 2 mempunyai rentang durasi latihan 7,5-10 jam/minggu. Kedua Kelompok Perlakuan sebagian besar subjeknya memiliki durasi menari 10 jam/minggu, pada Kelompok Perlakuan 1 sebanyak 12 (75%) orang sedangkan pada Kelompok Perlakuan 2 sebanyak 14 (87,5%) orang.

Tabel 4.4 Frekuensi Menari Subjek

Frekuensi Menari/minggu	Kelompok 1 n=16	Kelompok 2 n=16	Uji Homogenitas Nilai <i>p</i>
	Frekuensi (%)	Frekuensi (%)	

4	2 (12,5)	1 (6,3)	
5	14 (87,5)	15 (93,6)	0,237
Mean±SD	4,88±0,342	4,94±0,250	

Dilihat dari Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa frekuensi menari subjek didapatkan nilai $p=0,237$ ($p>0,05$), yang berarti bahwa frekuensi menari pada subjek mempunyai variasi yang sama. Kedua kelompok mempunyai rentang yang sama yaitu 4-5 kali/minggu. Subjek melakukan tari setiap hari Senin-Jumat setelah jam sekolah selesai. Subjek pada kedua Kelompok Perlakuan Sebagian besar melakukan latihan menari sebanyak 5 kali/minggu, dengan 14 (87,5%) orang pada Kelompok Perlakuan 1 dan 15 (93,6%) pada Kelompok Perlakuan 2.

2. Uji Hipotesis

a. Uji Beda Rerata Fleksibilitas Otot *Hamstring* Sebelum dan Setelah Intervensi

Untuk menguji rerata peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum dan setelah pemberian intervensi pada Kelompok 1 dan Kelompok 2 digunakan uji menggunakan *Paired Sample T-test* karena data berdistribusi normal. Hasil uji tertera pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Uji *Paired Sample T-test*

	Rerata <i>Pre-test</i> ±SD	Rerata <i>Post-test</i> ±SD	<i>p-value</i>
Kelompok 1	140,69±7,021	166,25±5,323	0,000
Kelompok 2	141,06±6,738	170,44±3,521	0,000

Berdasarkan Tabel 4.5 didapatkan hasil beda rerata peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang dianalisis dengan *Paired Sample T-test* sebelum dan setelah intervensi pada Kelompok Perlakuan 1 dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna pada peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum dan setelah diberikan intervensi *neurodynamic slider*.

Pengujian hipotesis sebelum dan setelah intervensi pada Kelompok Perlakuan 2 menggunakan *Paired Sample T-test* didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dalam peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum dan setelah diberikan intervensi *neurodynamic tension*.

Selanjutnya persentase peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada masing-masing kelompok disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Persentase Peningkatan Fleksibilitas Otot *Hamstring*

Kelompok	Hasil Analisis Fleksibilitas Otot <i>Hamstring</i>			
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Beda nilai	Persentase Peningkatan
Kelompok 1	140,69	166,25	25,56	18,16%
Kelompok 2	141,06	170,44	28,84	20,44%

Berdasarkan analisis persentase peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa persentase peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada Kelompok Perlakuan 2 lebih besar dibandingkan dengan Kelompok Perlakuan 1.

b. Uji Komparasi Fleksibilitas Otot *Hamstring* Sebelum dan Setelah Intervensi Pada Kedua Kelompok Perlakuan

Untuk menguji perbandingan rerata peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebelum dan setelah intervensi pada ke dua kelompok yang diberikan *neurodynamic slider* pada Kelompok 1 dan *neurodynamic tension* pada Kelompok 2 digunakan uji *Independent Sample T-test*. Hasil uji tertera pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji *Independent Sample T-test*

	Kelompok	N	Rerata±SB	<i>p-value</i>
<i>Pre-test</i>	Kelompok 1	16	140,68±7,02	0,879
	Kelompok 2	16	141,06±6,73	
<i>Post-test</i>	Kelompok 1	16	166,25±5,323	0,014
	Kelompok 2	16	170,44±3,521	

Berdasarkan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa pada data setelah intervensi didapatkan nilai $p = 0,014$ ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara Kelompok Perlakuan 1 (*neurodynamic slider*) dan Kelompok Perlakuan 2 (*neurodynamic tension*). Kelompok 1 terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebesar $25,56^{\circ}$ (18,16%), sedangkan pada Kelompok 2 terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebesar $28,84^{\circ}$ (20,44%). Hal tersebut

menunjukkan bahwa pada Kelompok Perlakuan 2 terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang lebih baik dibandingkan dengan Kelompok 1.

B. Pembahasan

1. Karakteristik Responden

a. Distribusi Subjek Berdasarkan Usia

Bedasarkan hasil penelitian berdasarkan karakteristik usia subjek, Kelompok Perlakuan 1 memiliki rerata usia ($16,94 \pm 0,680$) tahun dan Kelompok Perlakuan 2 memiliki rerata usia ($17,06 \pm 0,772$) tahun. Hal ini menunjukkan bahwa pada remaja, khususnya penari Rantaya Putri Alus mengalami penurunan fleksibilitas otot *hamstring*. Fleksibilitas seseorang meningkat pada masa kanak-kanak dan berkurang bersamaan dengan bertambahnya usia. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan oleh Corbin dan Noble (1980) dalam Bloomfield *et al* (1994) bahwa fleksibilitas meningkat pada waktu kanak-kanak sampai masa remaja kemudian menetap, selanjutnya dengan bertambahnya usia, terjadi penurunan mobilitas secara berangsur-angsur. Bertambahnya usia merupakan faktor yang dapat menyebabkan penurunan pada fleksibilitas. Hal ini disebabkan karena dengan bertambahnya usia, maka otot-otot, tendon-tendon dan jaringan ikat memendek dan terjadinya proses pengerasan menjadi kapur dari beberapa tulang rawan yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan ruang gerak sendi (Bloomfield *et al.*, 1994).

Banyak alasan yang dapat menyebabkan semakin berkembangnya pemendekan otot *hamstring* seperti predisposisi genetik, cedera otot, dan pemendekan adaptif karena beberapa kondisi kronis. Selain itu, aktivitas berlebihan pada otot *hamstring* akan menyebabkan otot mengalami kelelahan (*fatigue*). *Overuse* dan trauma pada otot akan menyebabkan otot menjadi kaku (*tight*) dikarenakan ischemia pada beberapa serabut otot, sehingga mengganggu sirkulasi nutrient pada area serat otot sekitarnya (Page, Frank, & Lardner, 2010).

b. Distribusi Subjek Berdasarkan IMT

Bedasarkan hasil analisis yang dilakukan pada karakteristik IMT, didapatkan nilai pada Kelompok Perlakuan 1 mempunyai rerata nilai IMT ($20,1475 \pm 0,98030$), sedangkan pada Kelompok Perlakuan 2 memiliki rerata nilai IMT ($20,2950 \pm 1,52065$). Nilai IMT dengan rentang 18,5-24,99 sehingga IMT pada kedua kelompok masuk dalam kategori "Normal". Hal ini sesuai dengan penelitian yang

telah dilakukan oleh Noviyana (2011) dengan penelitian mengenai asupan gizi, aktivitas fisik, dan kepadatan tulang penari didapatkan hasil bahwa dari 74 penari, 51 (68,9%) di antaranya mempunyai IMT dengan kategori normal. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Rachmawati dan Murbawani (2015) yang berjudul “Hubungan Asupan Gizi, Aktivitas Fisik, dan Persentase Lemak Tubuh dengan Gangguan Siklus Menstruasi pada Penari” dan didapatkan hasil bahwa dari 62 penari, 44 (71%) di antaranya mempunyai IMT kategori normal, 12 (19,4%) penari dengan kategori *underweight*, 4 (6,5%) penari dengan kategori *overweight* dan hanya 2 (3,2%) penari yang masuk kategori obes I. Penelitian yang dilakukan oleh Ara *et al* (2006 dalam Fatmah 2015) menunjukkan adanya perbedaan IMT pada siswa yang mengikuti kegiatan olahraga dan siswa yang tidak mengikuti kegiatan olahraga secara aktif. Perbedaan nilai IMT pada kedua kelompok ini dikarenakan perbedaan aktivitas fisik dan jumlah asupan gizi. Pada kelompok siswa yang aktif melakukan olahraga, asupan yang dikonsumsi akan digunakan sebagai sumber energi dalam melakukan aktivitas fisik yang lebih tinggi sehingga status gizi IMT akan cenderung normal.

Hal tersebut didukung penelitian yang dilakukan oleh Adiputra (1994) yang melakukan penelitian tentang efek dari Modern Balinese Baris Dancing Exercise (MBBDE) pada komposisi tubuh didapatkan hasil bahwa pemberian MBBDE selama 3x50 menit/minggu selama 8 minggu dapat menurunkan jaringan lemak sebesar 0,25 kg dan persentase lemak tubuh sebesar 0,53%.

Penelitian oleh Griadhi dan Primayanti (2014) yang melakukan penelitian pada tiga jenis tari tradisional Bali yaitu Tari Sekar Jagat (TSJ), Tarian Cendrawasih (TCN) dan Tari Panyembrama (TPM) didapatkan hasil bahwa ketiga jenis tarian ini memenuhi kriteria aktivitas fisik aerobik intensitas ringan-sedang. Pemakaian energi paling tinggi dijumpai pada tari TCN sebesar 40 kalori dan TSJ dan TPM masing-masing 27 dan 21 kalori. Tari dapat dikategorikan sebagai olahraga aktif berdasarkan penelitian tersebut.

Dalam penelitian ini yang mengalami pemendekan otot *hamstring* adalah subjek dengan IMT kategori normal. Penelitian Arora *et al* (2016) yang berjudul “*Association between Body Mass Index and Hamstring/Back Flexibility in Adolescent Subjects*” yang menyatakan bahwa sesuai analisis data menunjukkan tidak ada hubungan antara IMT dan fleksibilitas pada remaja.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Bharathi dan Sarathkumar (2018) yang berjudul “*Influence of Flexibility in Posture Among Obese Adolescent Collegiates*” dalam penelitiannya yang melibatkan 100 responden laki-laki dan perempuan dengan rentang usia 17-18 tahun dan memiliki nilai IMT >27 didapatkan hasil bahwa 33% di antaranya mengalami penurunan fleksibilitas otot *hamstring* dan menyimpulkan bahwa karena terjadi penebalan akumulasi jaringan lemak pada batang anterior menyebabkan beban ekstrensik pada otot-otot *hamstring* sehingga akan mengencang dan menyebabkan postur panggul mengalami kompensasi dan lutut menjadi abnormal.

Penelitian lain menyebutkan bahwa 29 subjek dengan IMT kategori *overweight* terdapat 83% yang mengalami pemendekan otot *hamstring* yang berkontribusi pada penurunan kapasitas fungsional dan otot memiliki panjang optimal untuk menghasilkan tegangan maksimum (Bittencourt *et al.*, 2017).

Namun, pada penelitian ini menunjukkan bahwa semua subjek dengan IMT kategori normal mengalami penurunan fleksibilitas otot *hamstring*, dari berbagai literatur di atas peneliti sudah menghilangkan *bias* yang dapat mempengaruhi hasil penelitian dengan menjaga homogenitas dari subjek penelitian sesuai kategori IMT.

c. **Distribusi Subjek Berdasarkan Durasi dan Frekuensi Menari**

Berdasarkan hasil penelitian berdasarkan karakteristik durasi dan frekuensi menari pada subjek, Kelompok Perlakuan 1 memiliki rerata durasi menari selama $(9,750 \pm 1,1402)$ jam/minggu dan Kelompok Perlakuan 2 memiliki rerata durasi menari selama $(9,719 \pm 0,7739)$ jam/minggu dengan rata-rata 1,5-2,5 jam/hari selama 4-5 kali/minggu pada kedua kelompok.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pertiwi dan Muliarta (2017) yang melakukan penelitian tentang persentase *heart rate reverse* (HRR) pada penari Legong Keraton Lasem didapatkan hasil bahwa tari yang dilakukan secara terencana, terstruktur, dengan frekuensi 3-5 kali per minggu dengan durasi 20 menit dengan melibatkan gerakan tubuh penarinya yang dilakukan secara berulang-ulang sudah cukup dapat memenuhi kebutuhan olahraga penari.

Latihan yang dilakukan dengan durasi waktu yang panjang serta berulang-ulang pada gerakan Tari Rantaya Pautri Alus menyebabkan otot *hamstring* berkontraksi dalam waktu yang panjang. Aktivitas berlebih pada otot *hamstring* akan menyebabkan otot mengalami kelelahan (*fatigue*). *Overuse* dan trauma pada otot akan menyebabkan

otot menjadi kaku (*tight*) dikarenakan *ischemia* pada beberapa serabut otot, sehingga mengganggu sirkulasi nutrient pada area serat otot sekitarnya (Page, Frank, & Lardner, 2010).

2. Hipotesis Penelitian

a. *Neurodynamic Slider* dapat Meningkatkan Fleksibilitas Otot *Hamstring* pada Penari Rantaya Putri Alus

Hasil penelitian pada Kelompok Perlakuan 1 atau kelompok *neurodynamic slider* menunjukkan bahwa peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* dalam pelaksanaan *pre-test* mempunyai mean 140,69. Pada pelaksanaan *post-test* pada Kelompok Perlakuan 1 menunjukkan bahwa peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* mempunyai mean 166,25. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran *post-test* setelah dilakukan perlakuan *neurodynamic slider* menyebabkan peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang terbukti dengan adanya peningkatan lingkup gerak sendi pada sendi *knee* saat dilakukan pengukuran *Active Knee Extension* (AKE).

Berdasarkan uji hipotesis menggunakan *Paired Sample T-test* dengan nilai $p = 0,000$, nilai $p < 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh secara bermakna pemberian *neurodynamic slider* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ridder *et al* (2019) yang berjudul “*Neurodynamic Sliders Promote Flexibility in Tight Hamstring Syndrome*” pada penelitian tersebut membandingkan dua intervensi antara *neurodynamic slider* dan *static stretching* dan didapatkan hasil bahwa dari kedua intervensi tersebut dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring*, namun pemberian *neurodynamic slider* memberikan peningkatan fleksibilitas yang lebih besar dengan hasil peningkatan $12,6^{\circ}$ dan $9,3^{\circ}$.

Pertama-tama, *slider* mungkin memengaruhi *interface* ekstraneural tempat adhesi antara *neural* dan jaringan sekitarnya dapat membatasi ekskursi jaringan saraf dalam *interface* mekanis dan dapat menyebabkan meningkatkan ketegangan dan kekakuan selama peregangan pasif (Ellis, 2012). *Neurodynamic slider* menyebabkan pergerakan linier dari saraf skiatik (Coppieters, 2015), yang dapat mencegah atau memodifikasi adhesi, sehingga menyebabkan penurunan mekanosensitivitas saraf dan peningkatan viskoelastisitas jaringan saraf, sehingga meningkatkan mobilitas otot *hamstring*. Penjelasan lainnya dalam peningkatan fleksibilitas yang diamati mungkin

merupakan efek analgesik dari *neurodynamic mobilization*, yang akan menunda timbulnya sensasi nyeri dan karenanya kontraksi otot terkait (Hanney, 2016). Efek serupa telah dijelaskan sebagai '*sensory theory*' yang tidak terkait dengan analgesia langsung melainkan dengan persepsi individu tentang peregangan atau nyeri (toleransi regangan) karena peningkatan fungsi neurodinamik. Teknik *neurodynamic slider* menggunakan metode dinamis dan bisa dianggap sebagai metode peregangan dinamis yang berpotensi memengaruhi struktur saraf dan non-saraf.

Dilihat dari perspektif fungsional, sangat penting untuk mengupayakan kekuatan otot *hamstring* yang optimal dan hubungannya dengan panjang otot. Terutama selama eksentrik eksplosif pada *end range*, otot *hamstring* rentan terhadap lesi mikroskopis yang akhirnya mengurangi toleransi regangan. Jika tidak ditangani, hal ini dapat membuat *hamstring* lebih rentan mengalami ketegangan cedera (Opar, 2012).

Menurut penelitian oleh Castellote-Caballero *et al* (2012) yang berjudul "*Effect of a Neurodynamic Sliding Technique on Hamstring Flexibility in Healthy Male Soccer Player. A Pilot Study*" yang membagi pemain sepak bola dengan penurunan fleksibilitas otot *hamstring* kemudian dibagi menjadi dua kelompok yaitu Kelompok Perlakuan *neurodynamic slider* dan kelompok kontrol didapatkan hasil bahwa terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* secara bermakna pada Kelompok Perlakuan *neurodynamic slider* dengan peningkatan sebesar $19,3^{\circ}$ dibandingkan kelompok kontrol yang meningkat sebesar $0,2^{\circ}$. Penelitian lain yang dilakukan oleh Vinod *et al* (2015) yang berjudul "*Immediate Effect of Neurodynamic versus Mulligan Bent Leg Raise Technique on Hamstring Flexibility in Asymptomatic Individual*" menyatakan bahwa penggunaan teknik slider efektif dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* yang mengalami keterbatasan. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan ketegangan pada satu ujung saraf dan berkurang pada ujung saraf lainnya, sehingga meningkatkan ekskursi saraf. Ketika dilakukan *neurodynamic slider*, ketegangan yang terjadi dalam system saraf meningkat karena adanya perluasan area dan sistem transportasi aksonal yaitu memanjangnya saraf skiatik setelah terjadinya pemendekan karena pengaruh struktur disekitarnya yang mempengaruhi otot *hamstring* (Jaemyoung & Jaeyun, 2014).

Penelitian lain juga menyimpulkan bahwa penerapan *neural mobilization* mempengaruhi kinerja motor unit, karena dapat mengurangi kompresi dan adhesi yang membahayakan konduksi saraf, sehingga meningkatkan kinerja otot.

Peningkatan motot unit merupakan hasil dari keseimbangan impuls saraf, memfasilitasi kontraksi, dan meningkatkan kapasitas kekuatan otot. *Neural mobilization* dapat membantu dalam sinkronisasi impuls saraf (Nunes *et al.*, 2017).

b. *Neurodynamic Tension* dapat Meningkatkan Fleksibilitas Otot *Hamstring* pada Penari Rantaya Putri Alus

Hasil penelitian pada Kelompok Perlakuan 2 atau kelompok *neurodynamic tension* menunjukkan bahwa peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* dalam pelaksanaan *pre-test* mempunyai *mean* 141,06. Pelaksanaan *post-test* pada Kelompok Perlakuan 2 menunjukkan bahwa peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* mempunyai *mean* 170,44. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pengukuran *post-test* setelah dilakukan perlakuan *neurodynamic slider* menyebabkan peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang terbukti dengan adanya peningkatan lingkup gerak sendi pada sendi *knee* saat dilakukan pengukuran *Active Knee Extension* (AKE).

Berdasarkan uji hipotesis menggunakan *Paired Sample T-test* dengan nilai $p = 0,000$, nilai $p < 0,05$ hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh secara bermakna pemberian *neurodynamic tension* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus.

Fleksibilitas dipengaruhi tidak hanya oleh elastisitas otot tetapi juga oleh jaringan ikat atau jaringan saraf. Gangguan mobilitas saraf berhubungan dengan disfungsi kontrol motor. Untuk meningkatkan yang secara langsung berkaitan dengan fleksibilitas sendi, saraf harus bekerja dengan baik dalam menghubungkan saraf dan otot (Maniar *et al.*, 2016). Panjang otot mempengaruhi sifat kontraktile otot, dan otot yang memendek atau memanjang tidak dapat melakukan kontraksi maksimal jika terjadinya penurunan aktivitas. Penggunaan *active nerve glide* telah dianjurkan sebagai cara yang efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot (Rani dan Mohanty, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Pietrzak dan Vollaard (2016) yang berjudul “*Effects of A Novel Neurodynamic Tension Technique on Muscle Extensibility and Stretch Tolerance: A Counterbalanced Cross-Over Study*” menjelaskan bahwa pemberian *neurodynamic tension* dengan menggunakan teknik *modified long sit slump* (MLSS) dapat meningkatkan ekstensibilitas otot dan meningkatkan toleransi regangan pada otot sehingga meningkatkan fleksibilitas otot.

MLSS menghasilkan perpanjangan saluran saraf skiatik melalui kombinasi dari dorsofleksi dan eversi *ankle*, ekstensi *knee*, dan fleksi *trunk*, dengan kemungkinan

peningkatan ketegangan yang dihasilkan dalam saraf. Keuntungan potensinya atas teknik *neurodynamic tension* pada skiatik lainnya, seperti teknik *slump* dan *long sit slump* adalah bahwa gerakan tersebut bertujuan untuk menghasilkan elongasi saluran saraf skiatik yang dapat ditoleransi secara maksimal, dengan tekanan fleksi yang relatif lebih sedikit pada segmen tulang belakang lumbal bawah (Minarro *et al.*, 2007).

Mekanisme spesifik neuronal yang bertanggung jawab untuk memodulasi toleransi regangan adalah belum sepenuhnya dapat dijelaskan. Proprioseptor berdiameter besar terlibat dalam modulasi peregangan toleransi melalui gerbang tulang belakang, tapi mekanisme ini mungkin bukan efek yang bertahan lama (Law *et al.*, 2009). Selanjutnya, *muscle spindle* dan *golgi organ* reseptor dipertimbangkan tidak ada di luar jaringan muskulotendinous (Mense, 2010), dan protokol peregangan otot sebelumnya tidak menunjukkan efek yang bertahan lama, ini menunjukkan bahwa efek MLSS mungkin tidak dimodulasi terutama oleh *proprioceptors* (Weppler & Magnusson, 2010). Namun, dasar ini tidak bertentangan dengan kemungkinan itu selama peregangan, rendahnya threshold proprioseptors dan mechanoreceptors dapat menjadi sensitif dan meningkatkan threshold, seperti mechanosensitive nociceptors, menuju aktivasi threshold melalui mekanisme seperti refleks akson dan konvergensi aferen, seperti non-spesifisitas neuropeptida aferen perifer terhadap tipe serat. Peningkatan aktivasi *diffuse noxious inhibitory system* (DNIS) sebelumnya juga telah terlibat dalam peningkatan toleransi peregangan otot (Law *et al.*, 2009).

Mechanosensitive nosiseptor sebelumnya telah terlibat dalam modulasi toleransi regangan otot. Efek ekstra-segmental dan kontralateral yang disebabkan oleh *modified long sit slump* (MLSS) juga sesuai dengan proposisi bahwa peningkatan toleransi regangan mungkin merupakan bentuk nosiseptif *long term depression* (LTD), mirip dengan sensitisasi sebagai bentuk *long term potentiation* (LTP) (Liu & Zhou, 2015). Menariknya, A-delta tetapi bukan stimulasi aferen A-beta didemonstrasikan untuk menginduksi C-fiber LTD dan de-potentiate LTP di *spinal dorsal horn* pada tikus, yang mekanismenya dapat dijadikan dasar untuk penyelidikan toleransi regangan modulasi di masa depan pada manusia (Liu & Zhou, 2015).

Selain itu, *sympathetic nervous system* (SNS) dan keseimbangan otonom mungkin juga memiliki peran penting dalam memodulasi toleransi regangan oleh simpatis eferen dan aferen serat dianggap merupakan proporsi substansial dari saraf

perifer ekstremitas bawah dan memanfaatkan bersama noradrenalin dan substansi P, yang sangat terlibat dalam sensitivitas nociceptor dan saraf. (Liu & Zhou, 2015).

Tensioner digunakan untuk mengaktivasi viscoelastisitas, pergerakan, dan fungsi fisiologis yang berhubungan dengan saraf. *Tension* diaplikasikan pada jaringan saraf dengan meningkatkan jarak antara dua ujung saraf. Apabila diaplikasikan dengan *gentle*/perlahan, *tensioner* tidak menyebabkan kerusakan pada saraf dan justru mampu memperbaiki kemampuan viscoelastisitas dan fisiologis dari saraf (Shacklock, 2005).

c. Pemberian *Neurodynamic Tension* Lebih Baik dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot *Hamstring* pada Penari Rantaya Putri Alus dibandingkan dengan *Neurodynamic Slider*

Berdasarkan hasil Independent Sample T-test yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* antara kedua kelompok, diperoleh nilai $p = 0,14$ ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh yang bermakna antara Kelompok Perlakuan 1 dan Kelompok Perlakuan 2. Kelompok Perlakuan 1 terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebesar $25,56^\circ$ (18,16%), sedangkan pada Kelompok 2 terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* sebesar $28,84^\circ$ (20,44%). Hal ini menunjukkan pemberian *neurodynamic tension* lebih baik dibandingkan dengan *neurodynamic slider* terhadap peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* pada penari Rantaya Putri Alus.

Penelitian yang dilakukan oleh Sharma *et al* (2016) yang berjudul “*Short Term Effectiveness of Neural Sliders and Neural Tensioners as an Adjunct to Static Stretching of Hamstring on Knee Extension Angle in Healthy Individuals*” A Randomized Controlled Trial” pada penelitian tersebut peneliti membandingkan tiga kelompok dengan perlakuan *static stretching*, *static stretching* ditambah *neurodynamic sliders*, dan *static stretching* ditambah *neurodynamic tension*. Dalam penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa pada grup pemberian *static stretching* ditambah *neurodynamic tension* terjadi peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang paling besar.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Martins *et al* (2019) yang berjudul “*Neural Gliding and Neural Tensioning Differently Impact Flexibility, Heat dan Pressure Pain Threshold in Asymptomatic Subjects: A Randomized, Parallel and Double-Blind Study*” menjelaskan bahwa kedua intervensi berpengaruh pada

peningkatan fleksibilitas otot namun pemberian *neural tensioning* lebih besar dalam meningkatkan fleksibilitas otot sedangkan *neural sliding* lebih baik dalam penurunan nyeri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *sliding* lebih baik dari pada *tensioning* dalam menyebabkan *hypoalgesia* pada 24 jam setelah intervensi pada area tubuh yang dimobilisasi maupun yang tidak dimobilisasi. Ekstremitas yang dimobilisasi menunjukkan bahwa *hypoalgesia* dimediasi oleh mekanisme sentral seperti penurunan inhibisi dan opioid (Beltran *et al.*, 2015). Santos *et al* (2014) menemukan bahwa mobilisasi saraf pada tikus yang terluka meningkatkan ekspresi reseptor opioid di *Periaqueductal Grey* (PAG).

Telah dikemukakan bahwa jumlah stimulus mekanis dapat berdampak pada hipotalgesia (McLean *et al.*, 2002), ekskursi pergerakan yang lebih besar terjadi pada jumlah sendi digunakan dapat menjelaskan penyebabnya efek *hypoalgesia* yang lebih tinggi saat *sliding*. Gerakan gesekan berulang pada *sliding* kemungkinan besar akan menghasilkan stimulasi yang lebih besar dari serat aferen non-nosiseptif akan meningkatkan input aferen mekanik dari otot dan persendian menuju dorsal horn. Mungkin juga ekskursi saraf dalam teknik *sliding* memiliki dampak yang lebih besar pada persarafan intrinsik selubung saraf, *nervi nervorum*, yang telah terbukti memiliki serabut yang berfungsi sebagai nosiseptor tetapi juga sebagai mechanoreceptors (Sauer dalam Martins *et al.*, 2019), berpotensi menjadikan *hypoalgesia*.

Neurodynamic slider dan *neurodynamic tension* merupakan kedua teknik dari neural mobilization. Secara umum *neural mobilization* dapat memperbaiki *neurodynamic*, aliran *axoplasmic*, menjaga keseimbangan dinamis antara jaringan saraf dan interface mekanis sekitarnya dan dengan demikian meredam mekanosensitivitas (Curtis & Retchford, 2015). Pemberian *neural mobilization* memiliki tujuan umum yakni memulihkan gerakan secara penuh tanpa ada keluhan nyeri (*pain free movement*) dalam kontrol postural yang normal. Efek utama *neural mobilization* adalah untuk mengembalikan keseimbangan dinamis antara pergerakan relative jaringan saraf dan interface mekanik di sekitarnya, sehingga memungkinkan tekanan instrinsik yang berkurang pada jaringan saraf dan meningkatkan fungsi fisiologis optimal (Singh *et al.*, 2015).

Neural mobilization adalah intervensi yang digunakan oleh fisioterapis untuk mengembalikan respons mekanis dan fisiologi normal dari sistem saraf terhadap gerakan dan postur tubuh (Nunes *et al.*, 2017). Bukti ilmiah telah menunjukkan bahwa

neural mobilization dapat menginduksi serangkaian perubahan neurofisiologis kompleks yang memfasilitasi fungsi saraf dan memperbaiki gejala, seperti perubahan sifat viskoelastik saraf, peningkatan mobilitas saraf, peningkatan disperse cairan intraneural, aktivasi penghambatan nyeri, dan penurunan konsentrasi mediator inflamasi yang terlibat dalam nyeri saraf. Kombinasi yang berbeda dari persendiandan gerakan memungkinkan fisioterapis menargetkan saraf yang berbeda dan untuk memodulasi jumlah gerakan *sliding* dan *tension* yang diterapkan pada saraf.

Secara umum terdapat dua jenis *neural mobilization* yang dapat digunakan yaitu teknik *sliding* dan *tensioning*. Teknik *sliding* terdiri dari gerakan simultan dari setidaknya dua sendi, sehingga ketika saraf mengalami perpenjangan di satu ujung, saraf di ujung lainnya dalam posisi longgar. Sebaliknya, pada teknik *tensioning* memperpanjang saraf pada kedua ujung saraf. *Neural sliding* menghasilkan jumlah ekskursi saraf yang lebih besar dalam kaitannya dengan jaringan yang berdekatan, sementara *neural tensioning* menghasilkan tekanan internal saraf yang lebih tinggi (Beltran *et al.*, 2015).

Teknik *tensioning* lebih baik dibandingkan dengan teknik *sliding* hal tersebut disebabkan pada teknik *tensioning* tarikan ketegangan saraf yang diberikan berada pada akhir ROM sehingga *tensioning* lebih mampu menstimulus modulasi dari mekanosereptor. Penelitian yang dilakukan oleh Andrade *et al* (2018) menunjukkan hasil bahwa peningkatan ROM *ankle* berhubungan dengan penurunan kekakuan saraf skiatik ipsilateral setelah 6 menit dilakukan *neural tension* skiatik ipsilateral. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa pemberian *neurodynamic tension* kontralateral dapat mengurangi aktivitas *electro myographic* (EMG) untuk pasien dengan stroke.

Dilihat dari hasil kedua intervensi yaitu *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension*, secara statistik didapatkan hasil bahwa *neurodynamic tension* lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* dibandingkan dengan *neurodynamic slider* dengan peningkatan fleksibilitas masing-masing sebesar 18,16% pada *neurodynamic slider* dan 20,44% pada *neurodynamic tension*. Kedua intervensi tersebut, nilai AKE *post-test* sama-sama dapat melebihi 160° yang mana dapat dikatakan bahwa subjek setelah intervensi tidak mengalami penurunan fleksibilitas otot *hamstring* dengan masing-masing nilai rerata AKE 166,25° pada *neurodynamic slider* dan 170,44° pada *neurodynamic tension*, walaupun keduanya dapat dikatakan dapat

meingkatkan fleksibilitas otot *hamstring*, namun kedua intervensi belum dapat mencapai nilai AKE yang maksimal yaitu 180°.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi fleksibilitas otot namun tidak dikontrol secara penuh dalam penelitian ini adalah aktivitas fisik dan pengalaman latihan. Penelitian yang dilakukan oleh Dyan pada tahun 2016 dengan judul “Hubungan Aktivitas Fisik terhadap Fleksibilitas *Hamstring* pada Mahasiswa D-III Fisioterapi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Angkatan 2014 dan 2015” didapatkan hasil korelasi yang cukup kuat antara aktivitas fisik dan fleksibilitas otot dengan nilai $r = 0,462$. Aktivitas fisik dalam penelitian ini yang dikontrol oleh peneliti hanya aktivitas yang berhubungan dengan aktivitas menari saja, yang mana dari hasil penelitian menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Namun, aktivitas fisik para subjek di luar aktivitas menari tidak dikontrol dalam penelitian ini.

Pengalaman latihan juga dapat mempengaruhi fleksibilitas otot, seseorang yang memiliki pengalaman dengan olahraga yang membutuhkan gerakan dinamis yang besar seperti tari, senam atau bela diri, akan memiliki jangkauan yang lebih baik gerak dari seseorang dengan gaya hidup biasa saja atau sedikit pengalaman. Penelitian ini, pengalaman latihan tidak bisa dikontrol secara penuh karena hanya berfokus pada subjek yang mempunyai aktivitas latihan yang serupa yaitu menari. Penelitian yang dilakukan oleh Putra dan Muliarta pada tahun 2016 dengan judul “Fleksibilitas Anak Sekolah Dasar di Kota Denpasar Usia 9-13 Tahun Yang Bermain Wushu Lebih Baik dari pada Bukan Pemain Wushu” didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan pada tingkat fleksibilitas antara anak-anak usia 9-13 tahun yang berlatih wushu dengan yang tidak berlatih wushu. Nilai fleksibilitas pada anak-anak pemain wushu memiliki rerata yang lebih tinggi yaitu 11,20 cm dibandingkan dengan yang tidak bermain wushu 7,53 cm. Kelompok pemain wushu menempati kategori sangat baik (46,7%) dan baik (53,3%) sedangkan kelompok bukan pemain menempati kategori baik (73,3%) dan cukup (26,7%).

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. *Neurodynamic slider* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada Penari Rantaya Putri Alus.
2. *Neurodynamic tension* dapat meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada Penari Rantaya Putri Alus.
3. *Neurodynamic tension* lebih baik dalam meningkatkan fleksibilitas otot *hamstring* pada Penari Rantaya Putri Alus dibandingkan dengan *neurodynamic slider*.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diajukan berdasarkan temuan dan kajian dalam penelitian ini, ada beberapa saran yang ini disampaikan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Intervensi *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension* sama-sama dapat meningkatkan fleksibilitas otot sehingga keduanya dapat digunakan untuk latihan peningkatan fleksibilitas otot *hamstring*.
2. Kombinasi latihan *neurodynamic slider* dan *neurodynamic tension* dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil peningkatan fleksibilitas otot *hamstring* yang lebih baik.
3. Diharapkan selain melakukan latihan fleksibilitas, para siswa juga melakukan latihan penguatan pada otot-otot tungkai sehingga akan memaksimalkan fungsi dari tungkai sebagai penyangga utama tubuh dalam menari.
4. Perlu dilakukan penelitian selanjutnya dengan memperbaiki beberapa hal yang menjadi kekuarangan yang telah dijabarkan dalam kelemahan penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang lebih valid.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, N., Nevill, A., Brooks, J., Koutedakis, Y., & Wyon, M. (2012). Ballet injuries: Injury incidence and severity over 1 year. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 42(9): 781-790 <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3893>
- Apostolopoulos, N., Metsios, G. S., Flouris, A. D., Koutedakis, Y., & Wyon, M. A. (2015). The relevance of stretch intensity and position—a systematic review. *Frontiers in Psychology*. 6: 1-25 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01128>
- Arora, A., & Souza, D. . (2016). Association between Body Mass Index and Hmastring/Back Flexibility in Adolescent Subjects. *International Journal Science and Research*, 5(7): 96–99.
- Az-zahra, Nastiti dan Ichsani, F. (2016). Efektivitas Antara Latihan Kontraksi Eksentrik Hydroterapy Dengan Latihan Ballistic Stretching Untuk Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Remaja Putri. *Jurnal Fisioterapi*.16(1): 29-39.
- Cipriani, D. J., Terry, M. E., Haines, M. A., Tabibnia, A. P., & Lyssanova, O. (2012). Effect Of Stretch Frequency and Sex on The Rate Of Gain And Rate Of Loss In Muscle Flexibility During a Hamstring-Stretching Program: A Randomized Single-Blind Longitudinal Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 26: 2119-2129 <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823b862a>
- Coppieters, M. W., Andersen, L. S., Johansen, R., Giskegjerde, P. K., Hivik, M., Vestre, S., & Nee, R. J. (2015). Excursion of the skiatiknerve during nerve mobilization exercises: An in vivo cross-sectional study using dynamic ultrasound imaging. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 45: 731-737 <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5743>
- Critchfield, B. (2012). Stretching for Dance. *International Association for Dance Medicine and Science*. USA.
- Curtis, B., & Retchford, T. (2015). Acute Effects of Neural Mobilization and Static Hamstring Stretching on Multi-joint Flexibility in a Group of Young Adults. *Journal of Novel Physiotherapies*. 6(1):2-6 <https://doi.org/10.4172/2165-7025.1000283>

- Ellis, R. F., Hing, W. A., & McNair, P. J. (2012). Comparison of longitudinal skiatiknerve movement with different mobilization exercises: An in vivo study utilizing ultrasound imaging. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 42(8): 667-675 <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3854>
- Ellis, R. F., Hing, W. A., & McNair, P. J. (2012). Comparison of longitudinal skiatiknerve movement with different mobilization exercises: An in vivo study utilizing ultrasound imaging. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 42(8): 667-675 <https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3854>
- Fauzi, I. B. (2017). Klasifikasi Cedera, Pemahaman Penanganan, Dan Lokasi Cedera Pada Saat Latihan Penari Sanggar Omah Wayang Kabupaten Klaten Tugas. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Gago, I. K. S., Indra, S., & Muliarta, I. M. (2014). Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Pemberian Myofascial Release dan Latihan Auto Stretching Sama Dengan Latihan Stretching Konvensional. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*. 2(1): 1-11.
- Gopikrishnan, C. (2017). Comparative Study Between Muscle Energy Technique and Eccentric Training in Improving Hamstring Muscle Flexibility and Performance in Male College Athletes. *IJMAES*, 3(3), 340–353. <https://doi.org/10.36678/ijmaes.2017.v03i03.004>
- Haab, T., & Wydra, G. (2017). The Effect Of Age On Hamstring Passive Properties After A 10-Week Stretch Training. *Journal of Physical Therapy Science*. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.1048>
- Jazuli, M. (2008). *Paradigma Kontekstual Pendidikan Seni*. Unesa University Press.
- Joshi T.M, Wani. S.K, Ashok S, P. S. (2017). Immediate Effects of Two Different Types of Muscle Energy Techniques (MET) on Hamstring Muscle Flexibility in Young Healthy Females: A Comparative Study. *International Journal of Health Sciences & Research*, 7(5), 159–164.
- Kapandji, L. (2011). *The Physiology of the Joint: The Lower Limb* (Sixth). Chrchill Livingstone.
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2012). *Therapeutic Exercise Foundations and Techniques*, Sixth Edition, F.A. Davis Company, America.

- Kornberg, C., & Lew, P. (1989). The Effect Of Stretching Neural Structures On Grade One Hamstring Injuries. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 10(12): 481-487 <https://doi.org/10.2519/jospt.1989.10.12.481>
- Kuswarsantyo, M. (2013). Pelajaran Tari: Image Dan Kontribusinya Terhadap Pembentukan Karakter Anak. *JOGED*. 3(1): 17-23 <https://doi.org/10.24821/joged.v3i1.54>
- Levangie, P & Norkin, C. (2011). *Joint Structure and Function: A Comprehensive Analysis* (Fifth). F.A Davis Company.
- McHugh, M. P., Johnson, C. D., & Morrison, R. H. (2012). The role of neural tension in hamstring flexibility. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 22: 164-169 <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01180.x>
- Nala, I.G.N. 2011 Prinsip Pelatihan Fisik Olahraga. Denpasar: Udayana University Press.
- Nicholls, H. K. (2011). *The effect of a single application of muscle energy technique on hip extension range of motion*. 1–91.
- Onigbinde, A. T. (2013). An Assessment of Hamstring Flexibility of Subjects with Knee Osteoarthritis and Their Age Matched Control. *Clinical Medicine Research*. 2(6): 121-125 <https://doi.org/10.11648/j.cmr.20130206.12>
- Page, P.; Frank, C.C.; Lardner, R. (2010). Assessment and Treatment of Muscle Imbalance_The Janda Approach-Human Kinetics (2010). In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Park, J., Cha, J., Kim, H., & Asakawa, Y. (2014). Immediate effects of a neurodynamic skiatiknerve sliding technique on hamstring flexibility and postural balance in healthy adults. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 3(1): 38-42 <https://doi.org/10.14474/ptrs.2014.3.1.38>
- Pekerti, W. (2016). *Metode Pengembangan Seni*. Tangerang Selatan: Universitas Terbuka.
- Pietrzak, M., & Vollaard, N. B. J. (2016). Effects of A Novel Neurodynamic Tension Technique On Muscle Extensibility and Stretch Tolerance: A counterbalanced crossover study. *Journal of Sport Rehabilitation*. 27(1): 55-65 <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0171>
- Pocock. (2008). *Clinical Trial. A Practical Approach*. New York: A Willey Medical

Publication.

- Pontaga, I. (2016). Role Of Hamstring Muscles In Knee Joint Stability Providing And Injury Prevention. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*. (3): 522-532 <https://doi.org/10.17770/sie2016vol3.1469>
- Ravinder, Y., & Ashok, A. (2014). Comparison between slump stretching along with exercises and cognitive intervention with exercises in the management of non-radicular low back pain. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 2(2), 429–434.
- Reis, F. J., & Macedo, A. (2015). Influence of Hamstring Tightness in Pelvic, Lumbar and Trunk Range of Motion in Low Back Pain and Asymptomatic Volunteers during Forward Bending. *Asian Spine Journal*.
- Rodríguez-Sanz, D., Calvo-Lobo, C., Unda-Solano, F., Sanz-Corbalán, I., Romero-Morales, C., & López-López, D. (2017). Cervical Lateral Glide Neural Mobilization Is Effective In Treating Cervicobrachial Pain: A Randomized Waiting List Controlled Clinical Trial. *Pain Medicine (United States)*. <https://doi.org/10.1093/pm/pnx011>
- Shacklock, M. (2005). Standard Neurodynamic Testing. In *Clinical Neurodynamics*. Philadelphia: Elsevier <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-5456-2.50012-3>
- Sharma, S., Balthillaya, G., Rao, R., & Mani, R. (2016). Short Term Effectiveness of Neural Sliders And Neural Tensioners as an Adjunct to Static Stretching of Hamstrings on Knee Extension Angle In Healthy Individuals: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy in Sport*. 17(1): 30-37 <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.03.003>
- Silva, A., Manso, A., Andrade, R., Domingues, V., Brandão, M. P., & Silva, A. G. (2014). Quantitative In Vivo Longitudinal Nerve Excursion And Strain In Response to Joint Movement: A Systematic Literature Review. In *Clinical Biomechanics*. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.07.006>
- Singh, S., Grover, V., & Singh, S. (2015). Effect if neural mobilization and PNF Streching on Hamstring Fleksibility in Working Women. *International Journal of Health Sciences and Research*. 5(8): 361-368.
- Standring, S. (2016). *Gray's Anatomy E-Book: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. In Elsevier Health Sciences.

- Stathokostas, L., McDonald, M. W., Little, R. M. D., & Paterson, D. H. (2013). Flexibility of Older Adults Aged 55-86 Years And The Influence Of Physical Activity. *Journal of Aging Research*. <https://doi.org/10.1155/2013/743843>
- Tejashree, D., S, D., & Gandhi, K. (2014). Effect of Neural Mobilization on Agility in Asymptomatic Subjects Using Sliders Technique. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*. 3(4): 46-54
<https://doi.org/10.5455/ijtrr.00000042>
- Weerasekara, I. (2013). The Prevalence of Hamstring Tightness among the Male Athletes of University of Peradeniya in 2010, Sri Lanka. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. <https://doi.org/10.4172/2329-9096.1000108>
- Yuliartha, I. N. O., Silakarma, D., & Bagiada, N. A. (2017). *Perbandingan Penambahan Pelatihan Mobilisasi Saraf dengan Myofascial Release pada Active Isolated Stretching Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Mahasiswa Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.*

LAMPIRAN

Lampiran 1.

Biodata Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dita Mirawati, S.Tr.Ftr., M.Fis
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Jabatan Fungsional	-
4	NIP/NIK/Identitas lainnya	148.01.18
5	NIDN	0615059502
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Sukoharjo, 15 Mei 1995
7	E-mail	Ditamirawati20@gmail.com
9	Nomor Telepon/HP	085601869048
10	Alamat Kantor	Jl. Ki Hajar Dewantoro No 10, Jebres, Surakarta
11	Nomor Telepon/Faks	
12. Mata Kuliah yg Diampu		1. Pengantar Fisioterapi
		2. Terapi Latihan Dasar
		3. Terapi Latihan
		4. Fisioterapi Lower Motor Neuron
		5. Fisiologi Latihan

B. Riwayat Pendidikan

	D-4	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) 'Aisyiyah Surakarta	Universitas Udayana	
Bidang Ilmu	Fisioterapi	Fisiologi Keolahragaan Konsentrasi Fisioterapi	
Tahun Masuk-Lulus	2013-2017	2019-2021	
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi	Efektivitas Ice Compress dan Massage terhadap Penurunan Nyeri akibat Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) pada Otot Gastrocnemius Mahasiswa Fisioterapi STIKES 'Aisyiyah Surakarta	Perbandingan Neurodynamic Slider dan Neurodynamic Tension terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring pada Penari Rantaya Putri Alus di SMK N 8 Surakarta	
Nama Pembimbing/Promotor	Ari Sapti Mei Leni, SSt.FT., M.Or Wahyuni, S.KM., M.Kes., M.M	Dr. dr. I Putu Adiartha Griadhi, M.Fis Syahmirza Indra	

		Lesmana, SKM., SSt.Ft., M.Or., Sp.F.Or	
--	--	---	--

C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Nama Jurnal	Volume/ Nomor/Tahun
1	The Effect of Back Massage on Decreasing Insomnia in the Elderly at the Posyandu Lansia Marsudi Waras Jebres Surakarta	<i>Gaster Journal of Health Science</i>	Volume 19 Number 1, February 2021 Hal 201-30
2	Perbedaan Pengaruh Pemberian Senam Osteoporosis dan Senam Yoga terhadap Keluhan Nyeri Lutut pada Lansia di Posyandu Lansia Senja Bahagia RW XXV Jebres Surakarta	<i>Jurnal Fisioterapi dan Rehabilitasi</i>	Vol.5 No. 1 Tahun 2021 Hal 21-32
3	Optimalisasi Peran Bina Keluarga Melalui Kelas Senam Lansia Kampung KB Pucangsawit, Surakarta	<i>Jurnal Warta LPM</i>	Vol. 24, No. 1, Januari 2021 Hal 20-27

F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir

No	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	<i>Proceeding of The URECOL</i> The 12 th University Research Colloquium	Pengaruh Myofascial Release terhadap Peningkatan Fleksibilitas Adduktor Hip (Studi pada UKM Taekwondo UMS)	12 September 2020. Universitas Aisyiyah Surakarta.

2	The 8 th International Conference on Public Health	Health Promotion and Elderly Exercise to Improve Knowledge and Balance in The Elderly	17-18 November 2021 Universitas Sebelas Maret Surakarta
---	---	---	---

G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1	Deteksi Dini Gawat Darurat Lansia	2021	72 Hal	UNISNU Press

H. Perolehan HKI dalam 5–10 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik/Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat
1				

J. Penghargaan dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pembuatan proposal penelitian ke Universitas Aisyiyah Surakarta.

Surakarta, 23 Februari 2022

Pengusul,



(Dita Mirawati, S.Tr.Ftr., M.Fis)

Lampiran 2. KTM Mahasiswa



Lampiran 3. Surat Pernyataan Ketua Peneliti

SURAT PERNYATAAN KETUA PELAKSANA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dita Mirawati, S.Tr.Ftr., M.Fis
NIDN : 0615059502
Pangkat/Golongan : Penata Muda/IIIA
Jabatan Fungsional : Tenaga Pengajar

Dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian saya dengan judul

“PERBANDINGAN PEMBERIAN *NEURODYNAMIC SLIDER* DAN *NEURODYNAMIC TENSION* TERHADAP PENINGKATAN FLEKSIBILITAS OTOT HAMSTRING PADA PENARI RANTAYA PUTRI ALUS”

Yang diusulkan dan dibuat untuk tahun anggaran 2022 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain, dan tidak ada unsur PLAGIASI, PABRIKASI DAN FALSIFIKASI.

Bilamana di kemudian hari ditemukan keridaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan di proses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya penelitian yang sudah diterima ke Universitas ‘Asiyiyah Surakarta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Surakarta, 24 Agustus 2022

Mengetahui,

Ketua Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat


(Cahyo Setiawan, S.Ftr., M.K.M)
NIDN. 0625109601

Yang menyatakan,


(Dita Mirawati, S.Tr.Ftr., M.Fis)
NIDN. 0615059502

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian



Universitas 'Aisyiyah Surakarta

Nomor : 02054/C.6-PN/MHN/2022
Lampiran : -
Hal : Permohonan Ijin

25 Ramadhan 1443 H
26 April 2022 M

Kepada : **Yth. Kepala SMKN 8 Surakarta**

di Tempat

Assalamu'allaikum Wr. Wb.

Dengan ini kami beritahukan dengan hormat bahwa dalam rangka pelaksanaan Catur Dharma Perguruan Tinggi di Universitas 'Aisyiyah Surakarta maka dosen dibawah ini :

No.	Nama	NIDN
1.	Dita Mirawati, S.Tr, F.Tr, M.Fis	0615059502

Mengajukan permohonan ijin penelitian yang berjudul " Perbandingan Pemberian Neurodynamic Tension Terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Penari Rantaya Putri Alus.

Demikian permohonan ini kami sampaikan agar menjadikan periksa dan maklum adanya.

Atas perhatian dan jalinan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'allaikum Wr. Wb.

Dekan
Fakultas Ilmu Kesehatan

Sri Kusiyati, SST, M.Keb
NIK : 26.05.03

Lampiran 5. Surat Tugas



Universitas 'Aisyiyah Surakarta

SURAT TUGAS

Nomor : 02113/A.1-PN/TGS/2022

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Ba'da salam dan bahagia, yang bertanda tangan dibawah ini Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan UNIVERSITAS 'AISYIYAH SURAKARTA, memberikan tugas kepada:

Nama : Dita Mirawati, S.Tr.Ftr., M.Fis
NIK : 148.01.18
Jabatan : Dosen Universitas 'Aisyiyah Surakarta
Untuk melaksanakan tugas : Melakukan Penelitian dengan Judul Perbandingan Pemberian Neurodynamic Slider dan Neurodynamic Tension terhadap Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamastring pada Penari Rantaya Putri Aalus

Yang diselenggarakan pada :
Hari : Rabu
Tanggal : 11 Mei 2022
Tempat : SMK N 8 Surakarta

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasama dan perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Surakarta, 7 Syawal 1443 H
09 Mei 2022 M



Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan



Kampus 1 : Jl. Ki hajar Dewantara No. 10 Kentingan Jebres Surakarta 57126
Telp. 0271- 631141,631143 Fax. 0271-631142
Kampus 2 : Jl. Kapulogo No. 3 Pajang Laweyan Surakarta 57141 Telp./ Fax. 0271-711270
Kampus 3 : Jl. Melon Raya Delegan RT.04 RW.07 Pabelan, Kartasura, Sukoharjo
Email : info@aiska-university.ac.id Website : www.aiska-university.ac.id

Lampiran 6. Dokumentasi Kegiatan



Matras



Goneometer



Pengisian Formulir Data Subjek



Pengisian *Informed Consent*



Pengukuran AKE



Pengukuran AKE



Intervensi *Neurodynamic Slider*



Intervensi *Neurodynamic Slider*



Intervensi *Neurodynamic Tension*



Intervensi *Neurodynamic Tension*

Lampiran 7. Hasil Olah Data

ANALISIS DESKRIPTIF

USIA

		Statistics	
		Usia Kelompok 1	Usia Kelompok 2
N	Valid	16	16
	Missing	0	0
Mean		16.94	17.06
Median		17.00	17.00
Mode		17	17
Std. Deviation		.680	.772
Variance		.463	.596
Skewness		.074	-.113
Std. Error of Skewness		.564	.564
Kurtosis		-.489	-1.194
Std. Error of Kurtosis		1.091	1.091
Minimum		16	16
Maximum		18	18

Usia Kelompok 1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	16	4	25.0	25.0	25.0
	17	9	56.3	56.3	81.3
	18	3	18.8	18.8	100.0
Total		16	100.0	100.0	

Usia Kelompok 2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	16	4	25.0	25.0	25.0
	17	7	43.8	43.8	68.8
	18	5	31.3	31.3	100.0
Total		16	100.0	100.0	

INDEKS MASSA TUBUH (IMT)

Statistics

		IMT_1	IMT_2
N	Valid	16	16
	Missing	0	0
Mean		20.1475	20.2950
Std. Error of Mean		.24508	.38016
Median		19.9550	20.0050
Mode		20.81	18.75
Std. Deviation		.98030	1.52065
Variance		.961	2.312
Skewness		.042	.725
Std. Error of Skewness		.564	.564
Kurtosis		-1.484	.024
Std. Error of Kurtosis		1.091	1.091
Range		2.77	5.42
Minimum		18.73	18.51
Maximum		21.50	23.73
Sum		322.36	324.72
Percentiles	25	19.2600	18.8400
	50	19.9550	20.0050
	75	21.1250	21.4675

DURASI DAN FREKUENSI MENARI

Statistics

		Durasi latihan/minggu (jam)	Durasi latihan/minggu (jam)
N	Valid	16	16
	Missing	0	0
Mean		9.750	9.719
Std. Error of Mean		.2850	.1935
Median		10.000	10.000
Mode		10.0	10.0
Std. Deviation		1.1402	.7739
Variance		1.300	.599
Skewness		-.058	-2.579

Std. Error of Skewness	.564	.564
Kurtosis	2.282	5.470
Std. Error of Kurtosis	1.091	1.091
Range	5.0	2.5
Minimum	7.5	7.5
Maximum	12.5	10.0
Sum	156.0	155.5

Durasi latihan/minggu (jam) kel 1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	7.5	1	6.3	6.3	6.3
	8.0	2	12.5	12.5	18.8
	10.0	12	75.0	75.0	93.8
	12.5	1	6.3	6.3	100.0
Total		16	100.0	100.0	

Durasi latihan/minggu (jam) kel 2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	7.5	1	6.3	6.3	6.3
	8.0	1	6.3	6.3	12.5
	10.0	14	87.5	87.5	100.0
Total		16	100.0	100.0	

Statistics

		Frekuensi latihan/minggu	Frekuensi latihan/minggu
N	Valid	16	16
	Missing	0	0
Mean		4.88	4.94
Std. Error of Mean		.085	.063
Median		5.00	5.00
Mode		5	5
Std. Deviation		.342	.250
Variance		.117	.063
Skewness		-2.509	-4.000
Std. Error of Skewness		.564	.564
Kurtosis		4.898	16.000
Std. Error of Kurtosis		1.091	1.091
Range		1	1
Minimum		4	4

Maximum	5	5
Sum	78	79

Frekuensi latihan/minggu kel 1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4	2	12.5	12.5	12.5
	5	14	87.5	87.5	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

Frekuensi latihan/minggu kel 2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	4	1	6.3	6.3	6.3
	5	15	93.8	93.8	100.0
	Total	16	100.0	100.0	

NILAI AKE PRE-TEST KEDUA KELOMPOK

Statistics

		Nilai AKE Pretest Kel 1	Nilai AKE Pretest Kel 2
N	Valid	16	16
	Missing	0	0
Mean		140.69	141.06
Median		139.50	143.50
Mode		135 ^a	135
Std. Deviation		7.021	6.738
Variance		49.296	45.396
Skewness		.303	-.203
Std. Error of Skewness		.564	.564
Kurtosis		-1.178	-1.552
Std. Error of Kurtosis		1.091	1.091
Minimum		130	130
Maximum		152	150

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

NILAI AKE POST-TEST KEDUA KELOMPOK

Statistics

		Nilai AKE Posttest Kel 1	Nilai AKE Posttest Kel 2
N	Valid	16	16
	Missing	0	0
Mean		166.25	170.44
Median		166.00	170.00
Mode		170	170 ^a
Std. Deviation		5.323	3.521
Variance		28.333	12.396
Skewness		-.174	-.091
Std. Error of Skewness		.564	.564
Kurtosis		-1.094	-1.168
Std. Error of Kurtosis		1.091	1.091
Minimum		157	165
Maximum		175	175

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

UJI NORMALITAS DATA

NORMALITAS DATA NILAI AKE PRETEST

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai AKE Pretest Kel 1	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%
Nilai AKE Pretest Kel 2	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
Nilai AKE Pretest Kel 1	Mean	140.69	1.755
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	136.95
		Upper Bound	144.43
	5% Trimmed Mean	140.65	
	Median	139.50	
	Variance	49.296	
	Std. Deviation	7.021	
	Minimum	130	
	Maximum	152	
	Range	22	
	Interquartile Range	14	
	Skewness	.303	.564

	Kurtosis		-1.178	1.091
Nilai AKE Pretest Kel 2	Mean		141.06	1.684
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	137.47	
		Upper Bound	144.65	
	5% Trimmed Mean		141.18	
	Median		143.50	
	Variance		45.396	
	Std. Deviation		6.738	
	Minimum		130	
	Maximum		150	
	Range		20	
	Interquartile Range		12	
	Skewness		-.203	.564
	Kurtosis		-1.552	1.091

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai AKE Pretest Kel 1	.200	16	.086	.920	16	.168
Nilai AKE Pretest Kel 2	.221	16	.036	.893	16	.063

a. Lilliefors Significance Correction

NORMALITAS DATA NILAI AKE POST-TEST

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai AKE Posttest Kel 1	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%
Nilai AKE Posttest Kel 2	16	100.0%	0	0.0%	16	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
		Nilai AKE Posttest Kel 1	Mean
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	163.41
		Upper Bound	169.09
	5% Trimmed Mean	166.28	
	Median	166.00	
	Variance	28.333	
	Std. Deviation	5.323	
	Minimum	157	
	Maximum	175	

	Range		18	
	Interquartile Range		10	
	Skewness		-.174	.564
	Kurtosis		-1.094	1.091
Nilai AKE Posttest Kel 2	Mean		170.44	.880
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	168.56	
		Upper Bound	172.31	
	5% Trimmed Mean		170.49	
	Median		170.00	
	Variance		12.396	
	Std. Deviation		3.521	
	Minimum		165	
	Maximum		175	
	Range		10	
	Interquartile Range		7	
	Skewness		-.091	.564
	Kurtosis		-1.168	1.091

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai AKE Posttest Kel 1	.197	16	.098	.942	16	.374
Nilai AKE Posttest Kel 2	.152	16	.200*	.903	16	.090

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

UJI HOMOGENITAS

UJI HOMOGENITAS USIA

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Usia Subjek Kedua Kelompok	Based on Mean	.229	1	30	.635
	Based on Median	.118	1	30	.733
	Based on Median and with adjusted df	.118	1	29.998	.733
	Based on trimmed mean	.245	1	30	.624

UJI HOMOGENITAS IMT

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
IMT	Based on Mean	2.689	1	30	.111

Based on Median	1.926	1	30	.175
Based on Median and with adjusted df	1.926	1	23.073	.178
Based on trimmed mean	2.449	1	30	.128

UJI HOMOGENITAS FREKUENSI MENARI

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Frekuensi	Based on Mean	1.454	1	30	.237
	Based on Median	.349	1	30	.559
	Based on Median and with adjusted df	.349	1	27.488	.560
	Based on trimmed mean	1.454	1	30	.237

UJI HOMOGENITAS DURASI MENARI

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Durasi	Based on Mean	.754	1	30	.392
	Based on Median	.777	1	30	.385
	Based on Median and with adjusted df	.777	1	28.042	.385
	Based on trimmed mean	1.462	1	30	.236

UJI HOMOGENITAS NILAI AKE PRE-TEST

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai AKE Pretest	Based on Mean	.012	1	30	.913
Kedua Kelompok	Based on Median	.000	1	30	1.000
	Based on Median and with adjusted df	.000	1	29.965	1.000
	Based on trimmed mean	.009	1	30	.924

UJI HOMOGENITAS NILAI AKE POST-TEST

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai AKE Posttest	Based on Mean	4.117	1	30	.051
Kedua Kelompok	Based on Median	4.156	1	30	.050

Based on Median and with adjusted df	4.156	1	28.358	.051
Based on trimmed mean	4.100	1	30	.052

UJI HIPOTESIS

HIPOTESIS PENGARUH KELOMPOK 1 (*NEURODYNAMIC SLIDER*)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai AKE Pretest Kel 1	140.69	16	7.021	1.755
	Nilai AKE Posttest Kel 1	166.25	16	5.323	1.331

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Nilai AKE Pretest Kel 1 & Nilai AKE Posttest Kel 1	16	.313	.238

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Nilai AKE Pretest Kel 1 - Nilai AKE Posttest Kel 1	-25.562	7.366	1.842	-29.488	-21.637	-13.881	15	.000

HIPOTESIS BEDA PENGARUH POST-TEST

Group Statistics

	Intervensi Yang Diberikan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai AKE Posttest Kedua	NS	16	166.2500	5.32291	1.33073
Kelompok	NT	16	170.4375	3.52077	.88019

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai AKE Posttest	Equal variances assumed	4.117	.051	-2.625	30	.014	-4.18750	1.59549	-7.44592	-.92908
Kedua Kelompok	Equal variances not assumed			-2.625	26.016	.014	-4.18750	1.59549	-7.46697	-.90803

HIPOTESIS BEDA PENGARUH PRE-TEST

Group Statistics

		Intervensi Yang Diberikan				
		NS	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai AKE Pre-test Kedua	NS		16	140.6875	7.02110	1.75527
Kelompok	NT		16	141.0625	6.73764	1.68441

HIPOTESIS PENGARUH KELOMPOK 2 (NEURODYNAMIC TENSION)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai AKE Pretest Kel 2	141.06	16	6.738	1.684
	Nilai AKE Posttest Kel 2	170.44	16	3.521	.880

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Nilai AKE Pretest Kel 2 & Nilai AKE Posttest Kel 2	16	.061	.824

Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig. (2- tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean			
				95% Confidence Interval of the Difference			
				Lower	Upper		
Pair 1	Nilai AKE Pretest Kel 2 & Nilai AKE Posttest Kel 2	141.06	6.738	1.684			

Pair 1	Nilai AKE Pretest Kel 2 - Nilai AKE Posttest Kel 2	-29.375	7.411	1.853	-33.324	-25.426	-15.856	15	.000
--------	--	---------	-------	-------	---------	---------	---------	----	------

HIPOTESIS BEDA PENGARUH POST-TEST

Group Statistics

	Intervensi Yang Diberikan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kelompok	NT	16	170.4375	3.52077	.88019

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai AKE Posttest	Equal variances assumed	4.117	.051	-2.625	30	.014	-4.18750	1.59549	-7.44592	-.92908
Kedua Kelompok	Equal variances not assumed			-2.625	26.016	.014	-4.18750	1.59549	-7.46697	-.90803

HIPOTESIS BEDA PENGARUH PRE-TEST

Group Statistics

	Intervensi Yang Diberikan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai AKE Pre-test Kedua	NS	16	140.6875	7.02110	1.75527
Kelompok	NT	16	141.0625	6.73764	1.68441

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Nilai AKE Pre-test	Equal variances assumed	.012	.913	-.154	30	.879	-.37500	2.43274	-5.34332	4.59332
Kedua Kelompok	Equal variances not assumed			-.154	29.949	.879	-.37500	2.43274	-5.34367	4.59367

