

**EFEKTIVITAS TERAPI LATIHAN UNTUK MENURUNKAN NYERI
DAN MENINGKATKAN FUNGSI PERGELANGAN KAKI PASCA
CEDERA ANKLE**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Olahraga



Oleh:

Rifky Hendrawan

NIM 15603141028

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

Efektivitas Terapi Latihan Untuk Menurunkan Nyeri dan Meningkatkan Fungsi Pergelangan Kaki Pasca Cedera *Ankle*

Oleh:
Rifky Hendrawan
15603141028

ABSTRAK

Aktivitas yang dilakukan setiap hari ini akan menimbulkan keluhan otot, sendi, dan tulang (*muskuloskeletal*) pada tubuh, terlebih pada pergelangan kaki. Penyembuhan nyeri dan penurunan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain terapi latihan. Terapi latihan merupakan salah satu modalitas terapi. Adapun tujuan yang ingin dicapai dari dilaksanakannya penelitian ini adalah mengetahui tingkat keefektivitas terapi latihan dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle.

Penelitian ini merupakan penelitian pre-eksperimental *design* dengan desain *one-group pretest-posttest*. Populasi penelitian ini adalah Pasien Laboratorium Terapi Latihan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. Teknik pengambilan sampel menggunakan *insidental sampling* yang dihitung dengan rumus Slovin didapatkan jumlah sampel sebanyak 20 orang. Instrumen penelitian yang digunakan adalah catatan medis, skala nyeri dan skala fungsi. Analisis data yang digunakan adalah uji *Wilcoxon* untuk mengolah data skala nyeri maupun skala fungsi.

Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh terapi latihan dalam peningkatan fungsi sebesar 8,66% dan penurunan nyeri sebesar 77,00% pergelangan kaki pasca cedera *ankle* pada Pasien Laboratorium Terapi Latihan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta. Berdasarkan hasil tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa terapi latihan efektif untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki cedera ankle.

Kata kunci: terapi latihan, cedera ankle

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**EFEKTIVITAS TERAPI LATIHAN UNTUK MENURUNKAN NYERI DAN
MENINGKATKAN FUNGSI PERGELANGAN KAKI CEDERA ANKLE**

Disusun oleh:

Rifky Hendrawan

NIM 15603141015

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

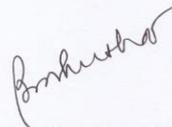
Yogyakarta, 15 Mei 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi



dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.
NIP. 19671026 199702 1 001

Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
NIP. 19580516 198403 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

EFEKTIVITAS TERAPI LATIHAN UNTUK MENURUNKAN NYERI
DAN MENINGKATKAN FUNGSI PERGELANGAN KAKI PASCA
CEDERA ANKLE

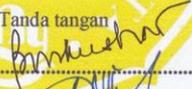
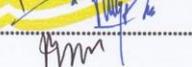
Disusun oleh :

Rifky Hendrawan
NIM 15603141028

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri
Yogyakarta

Pada Tanggal 24 Mei 2019

TIM PENGUJI

Nama/ Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Dr. dr. BM. Wara Kushartini, M. S Ketua Penguji/ Pembimbing		19/ Juni/ 2019
dr. Prijo Sudibjo, M. Kes., Sp. S Sekretaris Penguji		19/ Juni/ 2019
Dr. dr. RL, Ambardini, M. Kes Penguji I		19/ Juni/ 2019

Yogyakarta, 19 Juni 2019
Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,




Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.
NIP. 19640707 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera pada halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 15 Mei 2019

Penulis,



Rifky Hendrawan

NIM 15603141028

PERSEMBAHAN

Karya yang sederhana ini dipersembahkan kepada orang tua saya bapak Sutarjo, ibu Siti Mutmainah, mbak Devi, mbak Fika, adik saya Rizal, Fauzan, sahabat-sahabat ,dan orang-orang terdekat penulis atas setiap do'a, perhatian, kasih sayang serta motivasi yang selalu diberikan kepada penulis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala nikmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Terapi Latihan Untuk Menurunkan Nyeri dan Meningkatkan Fungsi Pergelangan Kaki Pasca Cedera *Ankle*”.

Skripsi ini dapat selesai atas bantuan dari berbagai pihak baik yang bersifat moril maupun materil. Oleh karenanya, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya dan penghargaan yang tertinggi kepada:

1. Prof. Dr. Sutrisna Wibawa, M.Pd., Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk menyelesaikan studi di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan izin penelitian serta segala kemudahan yang telah diberikan.
3. dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S., Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan kelancaran dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi.
4. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M. S dosen pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu, bimbingan, motivasi, dan arahan hingga terselesaikanya skripsi ini.

5. Kedua orang tua, serta saudara-saudara penulis yang telah memberikan bimbingan, semangat, serta doa yang selalu dipanjatkan
6. Teman-teman remaja masjid Al Manshurin yang selalu menyemangati, menanyai, memburu-buru dan doayang selalu dipanjatkan.
7. Mahasiswa Program Studi Ilmu Keolahragaan angkatan 2015 atas segala bantuan dan semangat demi terselesaikannya skripsi ini.
8. Pihak-pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
9. Penulis menyadari dengan sepenuh hati, bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi dunia pendidikan.

Yogyakarta, 20 Mei 2019

Rifky Hendrawan

NIM.15603141028

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN SAMBUNG	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Deskripsi Teori	6
1. Anatomi dan Fisiologi Sendi Ankle	6
2. Patofisiologi Cedera Ankle	7
3. Penyembuhan Cedera	12
4. Terapi Latihan	13
B. Penelitian yang Relevan	36
C. Kerangka Berpikir	37
D. Hipotesis Penelitian	38
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian	40
B. Populasi dan Sampel Penelitian	40
C. Waktu dan Tempat Penelitian	41
D. Definisi Operasional Variabel	41
E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data	42
1. Instrumen Penelitian	42
2. Teknik Pengambilan Data	42
F. Teknik Analisis Data	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Lokasi	45
B. Deskripsi Subjek Penelitian	45
1. Umur	45

2. Pekerjaan	46
3. Aktivitas Fisik	46
4. Berat Badan dan Tinggi Badan	47
5. Indeks Masa Tubuh	47
C. Deskripsi Data Penelitian	48
D. Hasil Analisis Data Penelitian.....	54
E. Pembahasan Hasil Penelitian	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	59
B. Implikasi Hasil Penelitian	59
C. Keterbatasan Penelitian	59
D. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN-LAMPIRAN	67

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Anatomi Sendi Ankle Bagian Lateral	7
Gambar 2. Anatomi Sendi Ankle Bagian Medial	7
Gambar 3. Geniometer	12
Gambar 4. Alur Terapi Latihan pasca Cedera	16
Gambar 5. Bagan Kerangka Berfikir	38
Gambar 6. Diagram Piramida Umur Subjek	45
Gambar 7. Diagram Pie Pekerjaan	46
Gambar 8. Histogram Aktivitas Fisik	46
Gambar 9. Batas Ambang Indeks Masa Tubuh	48
Gambar 10. Histogram Indeks Masa Tubuh	48
Gambar 11. Histogram Durasi Cedera Subjek	49
Gambar 12. Histogram Riwayat Cedera Subjek	49
Gambar 13. Histogram Penyebab Cedera Subjek	50
Gambar 14. Diagram Batang Nyeri Gerak	52
Gambar 15. Diagram Batang Fungsi Gerak <i>Ankle</i>	54

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Normal <i>Range of Joint Motion Ankle</i>	11
Tabel 2. Perbedaan Latihan Stretching Dinamis dan Statis	26
Tabel 3. Data Penelitian	43
Tabel 4. Hasil Analisis Deskriptif Data Nyeri Ankle Pretest dan Posttest	51
Tabel 5. Hasil Analisis Deskriptif Data Fungsi Ankle Pretest dan Posttest ..	53

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Surat Izin Tempat Penelitian	63
Lampiran 2. Panduan Terapi Latihan.....	64
Lampiran 3. Data Mentah	72
Lampiran 4. Contoh Informed Connsent	73
Lampiran 5. Contoh Catatan Medis	74
Lampiran 6. Uji validasi dan reliabilitas.....	79
Lampiran 7. Dokumentasi.....	85
Lampiran 8.Hasil Uji Wilcoxon.....	86

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Setiap pekerja dan olahragawan melakukan aktivitas fisik khususnya olahraga selalu dihadapkan kemungkinan cedera, dan cedera ini akan berdampak pada gangguan aktivitas fisik, psikis dan prestasi. Salah satu anggota tubuh yang sering terjadi cedera adalah pada bagian sendi pergelangan kaki. Cedera pergelangan kaki dapat terjadi karena terkilir secara mendadak ke arah lateral atau medial yang berakibat *sprain* robeknya serabut ligamentum pada sendi pergelangan kaki (Sumartiningsih, 2012). Dari semua kejadian cedera ankle yang terbanyak adalah *sprain*.

Foot and ankle dibentuk oleh 3 persendian yaitu *articulation talocruralis*, *articulation subtalaris* dan *articulation tibiofibularis distal*. *Foot and ankle* merupakan struktur sendi yang sangat kompleks yang terdiri dari banyak tulang, ligamen, otot dan tendon yang berfungsi sebagai stabilisasi dan penggerak tubuh. Otot dan ligamen merupakan stabilisator sendi, termasuk dalam sensorimotor (Kisner dan Colby, 2012). Pada komponen sendi *foot and ankle* ini akan terjadi pergerakan plantar fleksi, dorso fleksi, inversi dan eversi. Fungsi *ankle* sebagai penyangga berat badan memungkinkan terjadinya cedera pada *ankle*.

Cedera *sprain ankle* dapat terjadi karena *overstretch* pada ligamen *complex lateral ankle* dengan posisi inversi dan plantar fleksi yang tiba-

tiba terjadi saat kaki tidak menumpu sempurna pada lantai/tanah, di mana umumnya terjadi pada permukaan lantai/ tanah yang tidak rata. Ligamen pada lateral *ankle* antara lain: ligamen *talofibular anterior* yang berfungsi untuk menahan gerakan ke arah plantar fleksi. Ligamen *talofibular posterior* yang berfungsi untuk menahan gerakan ke arah inversi. Ligamen *calcaneocuboideum* yang berfungsi untuk menahan gerakan ke arah plantar fleksi. Ligamen *talocalcaneus* yang berfungsi untuk menahan gerakan ke arah inversi dan ligamen *calcaneofibular* yang berfungsi untuk menahan gerakan ke arah inversi (Chan, 2011).

Terapi latihan (*exercise therapy*) merupakan aktivitas fisik yang sistematis dan bertujuan untuk :

- Memperbaiki atau mencegah gangguan fungsi tubuh
- Memperbaiki kecacatan
- Mencegah atau mengurangi faktor resiko gangguan kesehatan
- Mengoptimalkan status kesehatan dan kebugaran.

Terapi latihan dirancang untuk menyesuaikan kebutuhan individual setiap penderita dengan tujuan utama mengoptimalkan fungsi tubuh. Fungsi tubuh dalam hal ini berkaitan dengan beberapa parameter seperti keseimbangan, kebugaran kardiorespirasi, koordinasi, fleksibilitas, mobilitas, kontrol motorik, kontrol neuromuskular, kontrol postural dan stabilitas (Arrovah, 2010).

Lebih lanjut Arrova (2010) menuliskan bahwa manfaat terapi latihan adalah mengurangi nyeri, mengurangi penurunan kelelahan otot, dan meningkatkan jangkauan gerak.

Dengan demikian terapi latihan bisa digunakan untuk mengurangi nyeri, dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle, Namun belum diketahui seberapa jauh efektivitasnya.

Penelitian ini akan mengkaji efektivitas terapi latihan terhadap penurunan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, adapun beberapa masalah yang diidentifikasi yaitu:

1. Cedera ankle sering di alami oleh pekerja dan olahragawan
2. Belum diketahui efektivitas terapi latihan untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas tidak akan diteliti seluruhnya mengingat keterbatasan kemampuan, waktu, tenaga penulis sehingga hanya dibatasi tentang efektivitas terapi latihan untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle.

D. Rumusan Masalah

Agar penelitian yang dilakukan lebih sistematis, lebih terarah, dan lebih jelas ruang lingkup pembahasannya, maka dapat penulis rumuskan permasalahan sebagai berikut: Seberapa jauh efektivitas terapi latihan dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut: Mengetahui tingkat efektivitas terapi latihan dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a. Bagi penulis menambah pengetahuan dan wawasan khususnya dalam menyusun karya ilmiah yang hasilnya dapat dipertanggung jawabkan.
- b. Bagi peneliti yang lain dapat menambah *refrensi* dalam melakukan penelitian di masa yang akan datang terkait dengan keefektivan terapi latihan untuk menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki paska cedera ankle

c. Sebagai bahan pengembangan ilmu keolahragaan.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

a. Pihak praktisi terapi fisik

Hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai pegangan bagi terapis dalam penanganan, penyembuhan cedera sendi ankle yang aman dan efektif.

b. Bagi pasien

Diharapkan hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi pasien dalam hal memberi perlakuan saat terjadi ankle.

BAB II

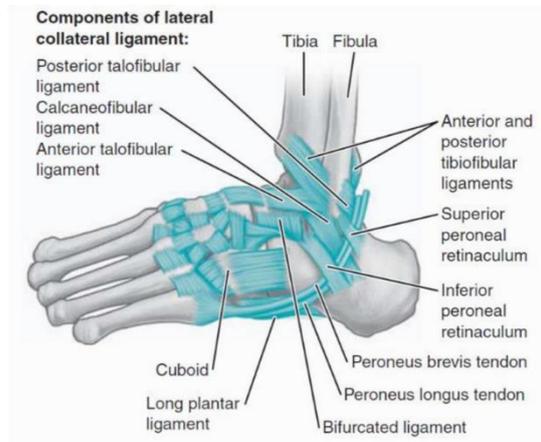
KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Anatomi dan Fisiologi Sendi Ankle

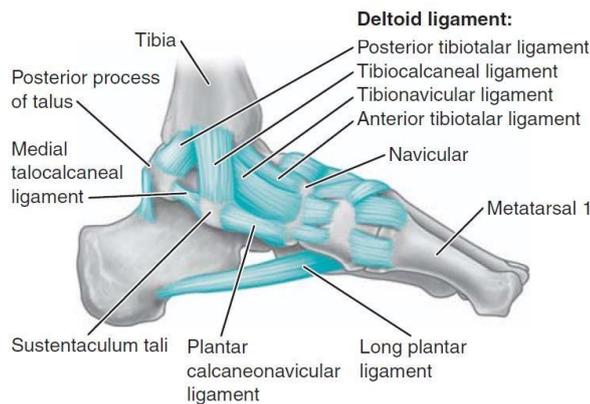
Menurut Anderson & Parr dalam bukunya *Foundation of Athletic Training* (2011: 290-292), kaki memiliki tiga wilayah utama yaitu kaki depan, kaki tengah, dan kaki belakang. Kaki depan terdiri dari lima *metatarsal* dan 14 *falang* (jari-jari) bersama dengan berbagai sendi lainnya. Kaki tengah meliputi tulang *navicular*, *cuboid*, dan tiga *cuneiform*, dan artikulasi lainnya. Kaki belakang meliputi tulang *calcaneus* dan talus. Tulang talus berbentuk pelana yang berfungsi sebagai penghubung antara kaki dan pergelangan kaki.

Otot penggerak gerakan dorsofleksi sendi ankle adalah *tibialis anterior*, *ekstensor digitorum longus*, dan *peroneus tertius*. Otot penggerak utama plantarfleksi adalah *soleus*, *gastrocnemius*, *plantaris*, dan *flexor hallucis longus*, dengan bantuan yang diberikan oleh *peroneal longus* dan *brevis*, dan *tibialis posterior*. sedangkan inversi dan eversi, otot penggerak utamanya adalah *peroneus longus* dan *peroneus brevis* (Anderson & Parr, 2011: 296-298).



Gambar 1. Anatomi Penyusun Sendi Ankle Bagian Lateral

(Sumber: Anderson & Parr, 2011: 291)



Gambar 2. Anatomi Penyusun Sendi Ankle Bagian Medial

(Sumber: Anderson & Parr, 2011: 291)

2. Patofisiologi Cedera Ankle

Cedera mungkin terjadi saat melakukan aktivitas sehari-hari, namun kemungkinan yang paling besar terjadinya cedera yaitu saat berolahraga. Cedera dalam olahraga yang mungkin terjadi menurut Helmi (2012: 3) meliputi: (1) memar, (2) cedera ligamentum (sprain), (3) cedera pada otot dan tendon (strain), (4)

dislokasi, (5) patah tulang (fraktur), (6) kram otot, (7) pendarahan, dan (8) luka. Karena peran penting yang dimainkan oleh tubuh bagian bawah, ankle dan kaki saat berolahraga maupun aktivitas fisik, luka-luka di atas bisa saja terjadi. Insiden cedera ankle yang paling tinggi dialami oleh pemain bola basket, sepak bola, dan futsal. Sprain lateral ankle adalah cedera yang paling umum terjadi pada olahraga, terhitung sekitar 25% cedera pada sistem muskuloskeletal yang diungkapkan oleh Anderson & Parr (2011: 290).

Arovah (2016: 4) mengatakan bahwa tanda akut cedera olahraga yang umumnya terjadi adalah tanda respon peradangan tubuh yang meliputi *tumor* (pembengkakan), *kalor* (peningkatan suhu), *rubor* (warna merah), *dolor* (nyeri), dan *functio leissa* (penurunan fungsi). Tanda-tanda di atas akan dijabarkan sebagai berikut menurut Tambayong (2000: 52):

a. Tumor (bengkak)

Tumor sebagian disebabkan hiperemi dan sebagian besar ditimbulkan oleh pengiriman cairan dan sel-sel dari sirkulasi darah ke jaringan-jaringan interstisial. Helmi (2012: 169) menambahkan bahwa campuran dari cairan dan sel yang tertimbun di daerah inflamasi disebut eksudat. Pada keadaan ini reaksi peradangan sebagian besar eksudat adalah cair, kemudian

sel-sel darah putih meninggalkan aliran darah, dan tertimbun sebagai bagian dari eksudat.

b. Kalor (panas)

Kalor terjadi bersamaan dengan kemerahan dari reaksi peradangan akut. Kalor disebabkan pula oleh sirkulasi darah yang meningkat, sebab darah yang memiliki suhu 37°C disalurkan ke permukaan tubuh yang mengalami inflamasi lebih banyak daripada ke daerah normal.

c. Rubor (merah)

Rubor merupakan hal pertama yang terlihat di daerah yang mengalami peradangan. Saat reaksi inflamasi timbul, terjadi pelebaran arteriola yang mensuplai darah ke daerah yang mengalami inflamasi sehingga lebih banyak darah mengalir ke sirkulasi lokal dan kapiler meregang dengan cepat terisi penuh dengan darah. Timbulnya hiperemia pada permulaan reaksi peradangan diatur oleh tubuh baik secara neurogenik maupun secara kimia, melalui pengeluaran zat seperti histamin (Helmi, 2012: 169).

d. Dolor (nyeri)

Dolor merupakan akibat dari perubahan pH lokal atau konsentrasi lokal ion-ion tertentu yang dapat merangsang ujung-ujung saraf. Pengeluaran zat seperti histamin atau zat bioaktif lainnya dapat merangsang saraf. Rasa sakit disebabkan pula oleh

tekanan yang meninggi akibat pembengkakan jaringan yang meradang. Nyeri menurut Arovah (2016: 11) merupakan pengalaman sensoris yang tidak menyenangkan yang berkaitan dengan kerusakan fisiologis jaringan.

e. *Functio laesa* (gangguan fungsi)

Functio laesa merupakan reaksi inflamasi yang telah lama dikenal. Menurut Helmi (2012: 169) menyatakan kita mudah memahami mengapa bagian yang bengkak, nyeri disertai sirkulasi abnormal, dan lingkungan kimiawi lokal yang abnormal.

Arovah (2016: 11) menyatakan bahwa dua kondisi terakhir berupa nyeri dan penurunan fungsi ini sering menjadi penyebab utama seseorang mencari pertolongan medis atau menggunakan modalitas terapi. Aspek fisiologis yang sering menyertai nyeri adalah kerusakan jaringan, pengurangan jangkauan gerak (*range of motion*), radang (inflamasi), anoxia/iskemia (gangguan aliran darah) serta pembengkakan (edema).

f. Jangkauan gerak sendi ankle (*Range of motion/ROM*)

Helmi (2012: 56) mengatakan ROM merupakan istilah baku untuk menyatakan batas/besarnya gerakan sendi baik dan normal. ROM juga digunakan sebagai dasar untuk menetapkan adanya kelainan atau untuk menyatakan batas gerakan sendi yang abnormal. Menurut pendapat Arovah (2016: 12) jangkauan

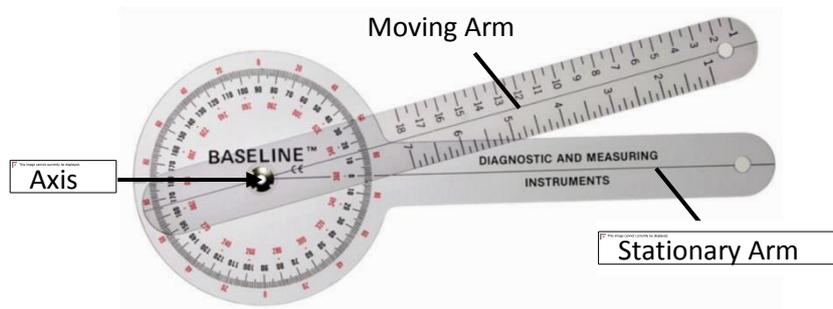
gerak merupakan istilah yang dipergunakan untuk menggambarkan jarak dan arah gerak suatu area persendian dalam tubuh. Penurunan ROM dapat diakibatkan oleh cedera maupun proses penuaan. Lain halnya yang diungkapkan oleh Wilson *et al.*, (2011: 15) bahwa keterbatasan ROM disebabkan oleh banyak faktor termasuk kurangnya atau ketidak seimbangan otot dan terganggunya fungsi normal keseluruhan rantai kinetik. Keterbatasan jangkauan gerak sendi disebabkan oleh rasa nyeri, pembengkakan, spasme otot, kekakuan otot, kontraktur sendi, dan kerusakan saraf, serta bertambahnya usia.

Anderson *et al.*,(2009: 101), dalam jurnal *Ankle Injury Management Trial* (2015: 1-9), jangkauan gerak sendi ankle yang normal disajikan dalam Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Normal Range of Motion Ankle

Gerakan	Normal ROM
Dorsofleksi	0-20°
Plantarfleksi	0-50 °
Inversi	0-35 °
Eversi	0-15 °

Pengukuran jangkauan gerak sendi dapat dilakukan dengan Goniometer. Menurut Helmi (2012: 54), goniometer adalah suatu busur derajat yang dirancang khusus untuk mengevaluasi gerakan sendi. Berikut adalah gambar alat ukur goniometer:



Gambar 3 Goniometer

Sumber : <https://www.fabe-ent.com/evaluation/range-of-motion/baseline-plastic-goniometers/> diambil pada 04/01/2019 pukul 19:53

3. Penyembuhan Cedera Ankle

Penyembuhan cedera ditinjau dari jenis dan beratnya cedera. Pengetahuan tentang berbagai tanda dan gejala yang ditunjukkan di lokasi cedera sangat penting untuk menentukan pilihan pengelolaan, perawatan, dan memantau kemajuan penyembuhan (Anderson & Parr, 2011: 49). Ketika tubuh mengalami cedera, umumnya ditandai dengan nyeri dan disertai gejala berkurangnya ROM serta fungsi gerak sendi. Menurut Ikawati (2011), nyeri merupakan persepsi yang kompleks, yang rasanya dapat sangat bervariasi antara satu orang dengan yang lain meskipun mereka mendapatkan cedera atau penyakit yang relatif sama. Oleh karena itu, nyeri sebaiknya dinilai, baik dalam keadaan istirahat maupun aktivitas.

Menurut Rohani dalam Nurkhasanah (2014: 27-28) nyeri dapat diatasi dengan melakukan berbagai alternatif, baik secara farmakologis maupun nonfarmakologis. Secara farmakologis dapat diatasi dengan menggunakan obat-obatan analgesik. Sedangkan penatalaksanaan non-farmakologis terhadap nyeri dapat dilakukan dengan berbagai modalitas terapi, meliputi: (1) *hydrotherapy*, (2) *manual Therapy*, (3) teknik napas dalam, (4) terapi musik, (5) terapi latihan (*exercise therapy*), (6) kompres (kompres hangat dan kompres dingin), dan (7) *electrotherapy*.

Mengingat banyaknya macam modalitas terapi, penulis tidak mengupas keseluruhan modalitas terapi, tetapi hanya menguraikan modalitas kompres (kompres es dan kompres hangat) dan Topurak.

4. Terapi Latihan (Exercise Therapy)

Menurut Arovah (2010: 75-90) dari keseluruhan proses fisioterapi, terapi latihan *exercise therapy* sering merupakan kegiatan utama yang didukung oleh modalitas-modalitas lain. Hal ini dikarenakan pengembalian fungsi gerak sering merupakan tujuan utama dari proses fisioterapi. Terapi latihan dilakukan pada fase kronis untuk merahabilitasi penderita cedera atau gangguan penyakit agar dapat mengembalikan fungsi tubuh seperti atau mendekati fungsi semula. Secara keseluruhan, terapi latihan *exercise therapy* merupakan aktivitas fisik yang sistematis dan bertujuan untuk :

- a. Memperbaiki atau mencegah gangguan fungsi tubuh

- b. Memperbaiki kecacatan
- c. Mencegah atau mengurangi faktor resiko gangguan kesehatan
- d. Mengoptimalkan status kesehatan dan kebugaran.

Terapi latihan dirancang untuk menyesuaikan kebutuhan individual setiap penderita dengan tujuan utama mengoptimalkan fungsi tubuh. Fungsi tubuh dalam hal ini berkaitan dengan beberapa parameter seperti keseimbangan, kebugaran kardiorespirasi, koordinasi, fleksibilitas, mobilitas, kontrol motorik, kontrol neuromuskular, kontrol postural dan stabilitas.

Keseluruhan sistem tersebut bereaksi, beradaptasi dan berkembang sebagai respon terhadap beban fisik *physical stress* termasuk aktivitas fisik. Aktivitas fisik membantu tubuh untuk memelihara kemampuan fungsional tubuh, ketahanan kardiorespirasi dan kemampuan mobilitas. Sebagai contoh ketiadaan aktivitas fisik dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan kelemahan otot dan tulang. Absennya aktivitas fisik juga dapat mengurangi ketahanan kardiorespirasi. Walaupun demikian apabila dilakukan secara berlebihan, aktivitas fisik dapat pula mengakibatkan cedera dalam bentuk antara lain strain, sprain, fraktur maupun kondisi kronis degeneratif. Oleh karena itu, terapi latihan harus dirancang agar aktivitas fisik yang diprogramkan sesuai dengan kebutuhan penderita dengan resiko cedera akibat latihan seminimal mungkin dan

mendapatkan peningkatan kapasitas fungsional tubuh semaksimal mungkin.

1. Manfaat Terapi Latihan

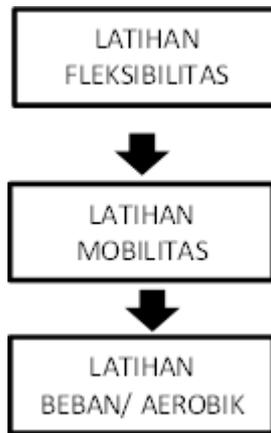
Berikut ini beberapa keadaan yang umumnya dapat diperbaiki dengan terapi latihan :

- a. Mengurangi nyeri
- b. Mengurangi kelemahan dan penurunan ketahanan otot
- c. Meningkatkan jangkauan gerak yang dapat dikarenakan oleh kekakuan kapsul sendi maupun pengurangan panjang otot.

Keluhan yang dialami penderita ini harus diidentifikasi secara khusus mengingat manifestasi keluhan-keluhan tersebut sering bersifat spesifik terhadap penderita. Hal yang sangat penting untuk dilakukan juga adalah identifikasi resiko terjadinya gangguan lebih lanjut sehingga dapat diantisipasi dalam rancangan latihan terapi yang akan dilaksanakan.

2. Jenis-jenis Latihan Terapi

Secara khusus, jenis-jenis latihan terapi antara lain meliputi latihan kelenturan untuk meningkatkan ruang lingkup gerak sendi *range of moment*, latihan peregangan, untuk meningkatkan mobilitas, latihan beban untuk peningkatan fungsi, dan latihan aerobik untuk meningkatkan ketahanan kardiovaskular. Biasanya struktur latihan yang dilakukan paska cedera adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Alur Terapi Latihan Paska Cedera

a. Latihan Fleksibilitas (Latihan ROM)

Latihan fleksibilitas merupakan teknik dasar yang digunakan untuk meningkatkan jangkauan gerak (ROM). Gerakan akan mempengaruhi semua struktur pada area tersebut termasuk persendian, kapsul sendi, ligamen, fasia, pembuluh darah dan saraf. Jangkauan gerak dipengaruhi oleh jangkauan sendi dan jangkauan otot. Jangkauan sendi dideskripsikan dalam istilah fleksi, ekstensi, abduksi, aduksi dan rotasi. Jangkauan gerak sering diukur menggunakan goniometer dan dihitung dalam derajat. Jangkauan otot dihitung dalam “jarak fungsional” yang merupakan ukuran pemendekan otot setelah dilakukan penguluran secara maksimal. Untuk memelihara jangkauan gerak yang normal, area tersebut harus digerakkan secara periodik. Beberapa hal yang dapat mengurangi ROM meliputi gangguan sistemik, persendian, syaraf, otot yang dikarenakan gangguan infeksi, imunologi, trauma maupun karena inactivity. Aktivitas pemeliharaan ROM diperlukan untuk memelihara

mobilitas sendi dan otot serta untuk meminimalkan kehilangan fleksibilitas jaringan dan pembentukan kontraktur.

1) Jenis Latihan fleksibilitas

a. Latihan fleksibilitas Pasif

Merupakan gerakan yang sepenuhnya disebabkan oleh gerakan dari luar dengan sangat sedikit ataupun tidak ada gerakan sadar dari otot. Sumber gerakan dapat berasal dari gravitasi, mesin, individu yang lain maupun bagian tubuh individu itu sendiri.

Manfaat Latihan fleksibilitas pasif :

- Pada area jaringan yang mengalami peradangan akut dimana gerakan aktif dapat memperburuk cedera dan menghambat proses penyembuhan. Peradangan akut biasanya terjadi 2 sampai 6 hari.
- Pada keadaan dimana penderita tidak bisa melakukan gerakan aktif seperti pada keadaan koma, lumpuh ataupun tirah baring

Tujuan Latihan fleksibilitas pasif : Tujuan utama dari Latihan fleksibilitas pasif adalah untuk mengurangi komplikasi yang terjadi pada imobilisasi, degenerasi kartilago, perlengketan, pembentukan kontraktur dan memperbaiki sirkulasi darah.

Tujuan khusus Latihan fleksibilitas pasif:

- Memelihara persendian dan mobilitas jaringan ikat.
- Meminimalkan pembentukan jaringan kontraktur.
- Memelihara elastisitas otot.
- Memperbaiki sirkulasi darah.

- Meningkatkan gerakan synovial untuk nutrisi kartilago dan difusi material pada persendian.
- Mengurangi nyeri
- Meningkatkan proses penyembuhan

Secara praktis, Latihan fleksibilitas pasif digunakan untuk menentukan keterbatasan gerak, stabilitas sendi dan kekuatan otot. Terapi latihan pasif juga digunakan untuk mengajarkan gerakan yang diinginkan. Walaupun demikian, terdapat keterbatasan Latihan fleksibilitas pasif misalnya, tidak dapat mencegah atrofi otot, tidak dapat meningkatkan kekuatan dan ketahanan otot.

2) Latihan fleksibilitas Aktif dan Aktif dengan Bantuan

Latihan fleksibilitas aktif merupakan gerakan yang disebabkan oleh gerakan aktif dari otot itu sendiri. Latihan fleksibilitas Aktif dengan bantuan merupakan gerakan yang ditimbulkan secara aktif namun memerlukan bantuan dari luar. Latihan jenis ini dilakukan apabila penderita memiliki kemampuan kontraksi otot aktif. Tujuan dari jenis latihan ini sama dengan Latihan fleksibilitas pasif dengan tujuan khusus :

- Memelihara elastisitas dan kontraktilitas otot
- Memberikan umpan balik sensorik dari otot yang berkontraksi.
- Memberikan rangsangan pada tulang dan persendian
- Meningkatkan sirkulasi darah dan mencegah pembentukan jendalan darah (thrombus)

- Meningkatkan koordinasi gerakan

Walaupun demikian, keterbatasan Latihan fleksibilitas aktif adalah pada otot besar, latihan jenis ini tidak dapat meningkatkan kekuatan otot. Latihan jenis ini juga tidak bias meningkatkan koordinasi gerakan kecuali apabila latihan dilakukan dengan pola gerakan tertentu.

Kontraindikasi Latihan fleksibilitas

- a. Latihan fleksibilitas tidak boleh dilakukan bila latihan tersebut mengganggu proses penyembuhan seperti pada keadaan patah tulang.
- b. Latihan fleksibilitas harus dilakukan dengan hati hati pada area tumit dan kaki untuk meminimalkan stasis vena dan pembentukan thrombus. Tanda-tanda latihan yang tidak tepat adalah timbulnya rasa nyeri dan peradangan.
- c. Latihan fleksibilitas harus di monitor dengan ketat pada keadaan setelah gangguan jantung.

Pedoman Latihan Stretching

- a. Sebelum Stretching
 - Sebelum melakukan program stretching, seseorang harus yakin keadaannya tidak kontraindikasi terhadap stretching.
 - Pertimbangkan kombinasi latihan stretching dengan modalitas fisioterapi lain seperti hot pack atau hydrotherapy.

b. Selama stretching

- Bantuan dari ahli terapi harus kuat akan tetapi tetap harus menjaga kenyamanan penderita.
- Bila perlu, lakukan stabilisasi sendi.
- Stretching melintasi satu persendian bila diperlukan stretching pada dua otot.
- Stretching dilakukan secara perlahan tapi dalam jangka waktu yang mencukupi.
- Gerakan pada latihan stretching dihentikan bila terasa nyeri.
- Pada latihan stretching statis, posisi gerakan ditahan selama 30 detik.
- Jika ketegangan otot sudah berkurang, jangkauan gerakan secara bertahap ditambah.
- Penghentian latihan dilakuakn secara bertahap dan perlahan.

c. Setelah stretching

- Setelah jangkauan gerak membaik, kontrol aktif otot diperlukan untuk kemampuan gerak jangka panjang.

d. Kontraindikasi stretching

- Fraktur tidak stabil
- Adanya hematoma dan infeksi jaringan
- Paska operasi seperti cangkok kulit dan perbaikan tendo.

3. Stretching PNF (Proprioceptif Neuromuscular Fasilitation)

PNF adalah fasilitasi pada system neuromuskuler dengan merangsang propioseptif. PNF terdiri atas dasar konsep, bahwa kehidupan ini adalah sederetan reaksi atas sederetan rangsangan-rangsangan yang diterimanya. Manusia dengan cara yang demikian akan dapat mencapai bermacam-macam kemampuan motorik. Bila ada gangguan terhadap mekanisme neuromuskuler tersebut berarti seseorang tidak dalam kondisi untuk siap bereaksi terhadap rangsangan-rangsangan yang akan datang sehingga dia tidak mampu untuk bereaksi ke arah yang tepat seperti yang dia kehendaki. Metode ini berusaha memberikan rangsangan-rangsangan yang sesuai dengan reaksi yang dikehendaki, yang pada akhirnya akan dicapai kemampuan atau gerakan yang terkoordinasi.

Arti facilitation adalah membuat lebih mudah/ kemudahan. Sehingga kita dapat memberikan tindakan dengan efisien dengan selalu memperhatikan ketepatan dan fungsi gerakan yang dilakukan pasien. Proprioceptif, dengan metode PNF akan semakin diperkuat dan diintensifkan rangsangan-rangsangan spesifik melalui reseptor sendi *proprioseptif*. Neuromuskuler, juga meningkatkan respons dari sistem neuromuskuler. Lewat rangsangan-rangsangan tadi kita berusaha untuk mengaktifkan kembali mekanisme latent dan cadangannya dengan tujuan utama untuk meningkatkan kemampuan melakukan aktivitas sehari-hari.

2) Latihan Mobilitas

Pada prinsipnya terapi latihan bertujuan untuk memperbaiki fungsi jaringan musculoskeletal dan jaringan lain yang mengalami gangguan. Latihan mobilitas merupakan komponen dasar dari rehabilitasi mengingat latihan ini dapat mempercepat penyembuhan jaringan yang pada akhirnya dapat menunjang fungsi gerak. Latihan mobilitas dapat digunakan untuk menjaga dan meningkatkan jangkauan gerak. Gangguan jangkauan gerak dapat terjadi karena :

- kontraktur kapsul persendian
- perlengketan jaringan lunak
- ketegangan otot
- sensitifitas dan hambatan syaraf karena nyeri.

Latihan mobilitas dapat berupa latihan pasif, latihan aktif dengan bantuan, latihan aktif dengan bantuan mandiri, latihan aktif dan latihan stretching (penguluran).

1. Latihan Pasif

Pada latihan pasif, gerakan dilakukan oleh bantuan luar tanpa mengandalkan gerakan mandiri otot penderita. Bantuan luar dapat berasal dari orang lain ataupun dari mesin. Latihan pasif biasanya dilakukan pada tahap awal rehabilitasi selama struktur jaringan masih mampu menahan beban gerakan tanpa resiko cedera lebih lanjut. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan jangkauan gerak sendi selama periode tidak aktif. Lebih lanjut, latihan pasif dapat

dikombinasikan dengan latihan penguluran untuk meningkatkan jangkauan gerak sendi.

2. Latihan aktif dengan bantuan

Pada latihan jenis ini, gerakan dilakukan secara aktif akan tetapi dibantu oleh bantuan tenaga dari luar. Latihan jenis ini sangat bermanfaat untuk menguatkan otot yang lemah serta meningkatkan jangkauan gerak sendi. Faktor lain yang harus dipertimbangkan dalam hal ini adalah gravitasi. Jika latihan dibantu oleh gravitasi, efektivitas mobilisasi target struktur dapat meningkat.

a. Latihan Aktif

Latihan jenis ini dilakukan secara mandiri. Latihan ini terutama dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas jatingan melalui latihan stretching. Latihan penguluran ini dapat memperkuat dan memperpanjang struktur kolagen. Latihan ini secara alami dibatasi oleh rasa nyeri. Hal yang harus diperhatikan adalah waktu yang tepat untuk memulai latihan aktif mengingat cedera akut pada fase awal memerlukan imobilisasi untuk mencegah terjadinya cedera lanjut. Imobilisasi ini kemudian perlu dilanjutkan dengan mobilisasi untuk membantu reabsorpsi jaringan parut dan rekapilerisasi area yang mengalami cedera. Latihan penguluran juga penting untuk mencegah kontraktur

(pemendekan) sendi. Latihan stretching (penguluran) dapat dilaksanakan secara dinamis maupun statis.

b. Latihan stretching dinamis

Latihan stretching jenis ini melibatkan gerakan aktif dengan menggunakan gerakan repetitif, ritmis secara intensif. Latihan dinamis bersifat progresif sampai mencapai jangkauan sendi yang diharapkan. Latihan dinamis terutama bermanfaat untuk cedera olahraga. Latihan ini meningkatkan fungsi otot dan kontrol neuromuscular dengan menggunakan latihan repetitif sehingga meningkatkan “ingatan” otot terhadap gerak lewat pembiasaan.

c. Latihan stretching statis

Pada latihan ini dilakukan tahanan terhadap gerakan dalam jangka waktu tertentu untuk mendapatkan efek yang diinginkan (biasanya waktu yang diperlukan minimal 30 detik). Latihan statis ditekankan pada pemulihan postur dan fungsi tubuh dengan gerakan intensitas rendah yang terkontrol. Latihan statis biasanya digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas otot. Elemen kontrol motorik halus dan perbaikan postur pada latihan jenis ini sangat ditekankan dan dapat ditingkatkan dengan menggunakan umpan balik dan koreksi dari ahli fisioterapi. Penderita juga dapat berlatih secara mandiri dengan menggunakan cermin untuk

mengontrol postur. Latihan jenis ini banyak digunakan pada latihan Pilates, Tai Chi dan Yoga.

Tabel 2. Perbedaan Latihan Stretching Dinamis dan Statis

Perbedaan	Latihan Dinamis	Latihan Statis
Teknik <i>stretching</i>	Lebih cepat, ritmis, penekanan pada kontrol motoris dan peningkatan fungsi.	Lambat dengan penekanan pada perbaikan postur tubuh.
Durasi <i>stretching</i>	Repetitif dan progressif	Ditahan selama 30 detik
Pelaksanaan	Tahap akhir rehabilitasi	Tahap awal dan akhir rehabilitasi
Dilaksanakan pada	Orang yang aktif/olahragawan	Semua orang

Latihan stretching atau latihan strengthening (kekuatan) hanya akan berhasil bila menjangkau jaringan target. Hal ini penting untuk diperhatikan terutama ketika jaringan target meliputi lebih dari satu segment tubuh. Contoh ketika harus dilakukan stretching pada dua otot persendian misalnya pada hamstring, panggul harus dikontrol dan harus dilakukan fleksi panggul dan ekstensi lutut untuk dapat dilakukan penguluran secara efektif. Urutan gerakan juga dapat mempengaruhi efektifitas latihan.

Contohnya pada gangguan rektus femoris, akan lebih efektif bila stretching dilakukan dengan ekstensi panggul kemudian fleksi lutut. Anatomi fungsional suatu bagian juga penting untuk diperhatikan, misalnya hamstring bagian medial (semimembranosus dan semitendinosus) memerlukan komponen rotasi lateral agar dapat dilakukan stretching dengan efektif.

Sedangkan untuk melakukan stretching pada biceps femoris diperlukan rotasi medial karena letak biceps femoris adalah lateral dari lutut. Progresi (Peningkatan) Latihan Imobilitas Rencana latihan tanpa progresi (perbaikan/peningkatan) sering tidak efektif. Oleh karenanya perlu diadakan revisi untuk menyesuaikan dengan kondisi penderita. Beberapa cara untuk melakukan progresi latihan, antara lain adalah :

1. Mengubah posisi awal

Mengubah posisi awal akan mengubah posisi awal penyangga dan dapat mengubah kesulitan latihan. Mengurangi penyangga akan dapat meningkatkan tingkat kesulitan, begitu pula sebaliknya. Sebagai contoh : latihan dengan menumpu pada satu kaki memerlukan Perubahan posisi awal juga merubah hubungan segmen tubuh dengan gravitasi. Latihan yang dilakukan melawan gaya gravitasi memerlukan kerja otot konsentrik dan eksentrik ketika kembali pada posisi semula sehingga menyerupai latihan

kekuatan. Pada otot yang mengalami pelemahan, latihan yang dilakukan dengan melawan gravitasi efektif pada latihan mobilisasi. Sebagai contoh squats dari posisi berdiri untuk meningkatkan jangkauan fleksi lutut, menggunakan efek gravitasi meningkatkan fleksi lutut.

2. Mengubah panjangnya tuas gerakan

Merubah panjangnya tuas gerakan juga dapat mempengaruhi tenaga yang dibutuhkan pada saat dilakukan latihan. Tuas yang panjang akan meningkatkan kebutuhan tenaga sehingga diperlukan otot yang lebih banyak.

3. Mengubah kecepatan gerakan

Perubahan kecepatan gerakan dapat merubah intensitas latihan. Suatu latihan dengan kecepatan yang tinggi akan dapat meningkatkan efek mobilisasi, akan tetapi perlu diingat bahwa penderita memerlukan control neuromuscular yang baik supaya menghindari cedera lanjut.

4. Mengubah jangkauan gerakan

Perubahan jangkauan gerakan dapat merubah derajat kesulitan. Otot mempunyai kekuatan maksimal pada jangkauan menengah dan paling lemah pada jangkauan terjauh.

5. Memberikan beban pada latihan

Pemberian beban latihan merupakan bagian dari latihan kekuatan.

3) Latihan Beban

Performa otot dapat dinilai berupa kekuatan *strength*, tenaga *power* dan ketahanan *endurance*. Keseluruhan performa otot tersebut dapat dilatih dengan menggunakan latihan beban. Beberapa manfaat latihan beban antarlain adalah :

- Meningkatkan kekuatan jaringan ikat seperti tendon, ligamen dan jaringan ikat intramuscular.
- Peningkatan kepadatan masa tulang.
- Peningkatan komposisi otot terhadap lemak
- Peningkatan keseimbangan

4) Latihan Kekuatan

Kekuatan otot merupakan kemampuan jaringan otot untuk mnghasilkan tekanan (resistensi) dari pembebanan terhadap otot tersebut. Latihan kekuatan merupakan prosedur sistematis berupa pembebanan kerja otot yang dilakukan secara repetitif pada waktu tertentu. Adaptasi otot yang terjadi pada proses pembebanan adalah hipertrofi otot yang merupakan hasil akhir dari adaptasi neural.

5) Latihan Statis (Latihan Isometrik)

Latihan jenis isometrik adalah jenis latihan dimana tidak terdapat perubahan panjang otot. Contoh latihan ini misalnya

dengan menarik maupun mendorong objek yang tidak dapat digerakkan dan mempertahankan posisi tubuh terhadap tekanan.

Manfaat latihan isometrik :

- Mencegah dan meminimalkan atrofi otot ketika pergerakan sendi tidak memungkinkan misalnya penggunaan bidai atau gips.
- Meningkatkan stabilitas postur dan persendian.
- Meningkatkan kekuatan otot ketika latihan dinamis dikhawatirkan dapat mengakibatkan cedera sendi

Jenis Latihan Isometrik

Beberapa jenis latihan isometrik meliputi :

- Muscle-setting exercises.

Merupakan jenis latihan dengan pembebanan minimal yang digunakan untuk mengurangi nyeri, meningkatkan relaksasi dan sirkulasi setelah cedera serta meminimalkan resiko atrophy. Beberapa otot yang dapat dilatih dengan cara ini adalah otot kuadriseps dan gluteal.

- Latihan stabilisasi.

Pada latihan ini diberikan pembebanan submaksimal untuk meningkatkan stabilitas postural seseorang dengan gangguan persendian atau tonus otot. Pada latihan ini biasanya digunakan berat badan tubuh.

- Latihan Isometrik Multi Sudut

Jenis latihan melibatkan beberapa persendian dengan beban manual maupun mekanis. Latihan jenis ini dilakukan bila tujuan latihan adalah meningkatkan kekuatan beberapa segmen otot .

Karakteristik Latihan Isometrik

- Intensitas Kontraksi Otot.

Kekuatan tekanan yang dapat digenerasikan otot tergantung posisi sendi. Intensitas kekuatan yang digunakan adalah 60% sampai 80% kekuatan maksimal dan disesuaikan pada setiap posisi. Beban perlahan ditingkatkan sampai pada akhirnya kekuatan otot meningkat.

- Lama/Durasi Aktivitas

Latihan isometrik dilakukan 6 sampai 10 detik. Latihan yang dilakukan kurang dari 6 detik belum menimbulkan adaptasi atau perubahan anatomi dan fisiologi otot sedangkan latihan yang dilakukan terlalu lama dapat menimbulkan kelelahan dan bahkan bila berulang ulang dapat menimbulkan cedera.

- Kontraksi Repetitif

- Variasi pada Sudut Sendi

Untuk memaksimalkan efek fisiologis kontraksi isometris dilakukan pada berbagai posisi sendi. Pada umumnya

direkomendasikan untuk memvariasi arah sendi menjadi 4 sampai 6 arah.

- Kontra indikasi latihan:

Latihan ini dikontraindikasikan pada penderita gangguan kardiovaskular karena latihan isometrik cenderung membuat seseorang menahan napas pada saat menahan beban sehingga dapat menimbulkan kenaikan tekanan darah (valsava manevour)

- Latihan Dinamis

Kontraksi otot dinamis menimbulkan perubahan sudut sendi sehingga menimbulkan pemendekan segmen otot (kontraksi concentric) atau pemanjangan segmen otot (kontraksi eccentric). Contoh latihan konsentris adalah pada saat mengangkat beban sedangkan contoh latihan eksentrik adalah ketika seseorang menurunkan beban.

- Manfaat latihan concentric dan eccentric.

Latihan konsentrik meningkatkan akselerasi otot sedangkan latihan eccentric menurunkan akselerasi otot sehingga dapat berfungsi untuk menahan dan menyerap tekanan selama aktivitas dengan tekanan otot yang tinggi sehingga mengurangi resiko cedera. Latihan jenis konsentrik dan eksentrik menunjang banyak aktivitas dalam kehidupan seperti saat naik turun tangga, duduk dan bangkit dari duduk sehingga latihan jenis ini sangat bersifat fungsional dalam kehidupan sehari-hari. Latihan jenis

ini dapat dilakukan dengan plyometric training (stretch-shortening drills) atau latihan eksentrik dengan intensitas tinggi.

Karakteristik dan Efek Latihan Concentric and Eccentric

Beban latihan

Kontraksi konsentrik pada beban yang sama menghasilkan gaya yang lebih ringan dibanding dengan latihan eksentrik. Sebagai contoh beban yang lebih berat dapat diturunkan daripada dinaikkan. Walaupun demikian stress kardiovaskular yang dialami seseorang terjadi lebih besar pada latihan eksentrik sehingga perlu diadakan pengawasan yang cermat pada penderita gangguan kardiovaskular yang melakukan latihan ini.

Kecepatan latihan

Kecepatan latihan concentric dan eccentric mempengaruhi kapasitas unit neuromuscular. Pada kecepatan rendah latihan eksentrik menghasilkan tekanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan latihan konsentrik sehingga pada kecepatan yang rendah beban yang berat dapat diturunkan daripada diangkat.

Exercise therapy (terapi latihan) merupakan komponen yang penting pada proses rehabilitasi paska cedera maupun gangguan penyakit kronis. Dengan dilakukannya terapi latihan, diharapkan fungsi tubuh yang mengalami penurunan dapat kembali pada keadaan semula. Tujuan pertama terapi latihan adalah

mengembalikan kemampuan fisik agar dapat melaksanakan aktivitas sehari-hari. Tujuan ini dapat dipenuhi dengan latihan fleksibilitas, latihan mobilitas dan latihan kekuatan. Pada tahap lanjut, dilakukan latihan aerobik dengan tujuan meningkatkan ketahanan kardiorespirasi atau peningkatan kapasitas fisik (kebugaran).

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Fathurohman (2017) dengan judul “Efektivitas manipulasi topurak untuk penyembuhan cedera sendi lutut pasien lab/ klinik olahraga terapi dan rehabilitasi FIK UNY” dengan menggunakan subyek para pasien di unit lab/ klinik olahraga terapi dan rehabilitasi FIK UNY, penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas manipulasi topurak untuk penyembuhan cedera sendi lutut.

Penelitian ini dengan metode *pre-experimental design* dengan rancangan *One Groups Pretest- Posttest Design* digunakan dengan populasi pasien cedera sendi lutut di Lab/ Klinik Olahraga Terapi dan Rehabilitasi – FIK UNY, pada bulan Januari – April 2017 secara insidental dari 75 pasien yang ditangani selama penelitian diambil sebanyak 20 orang.

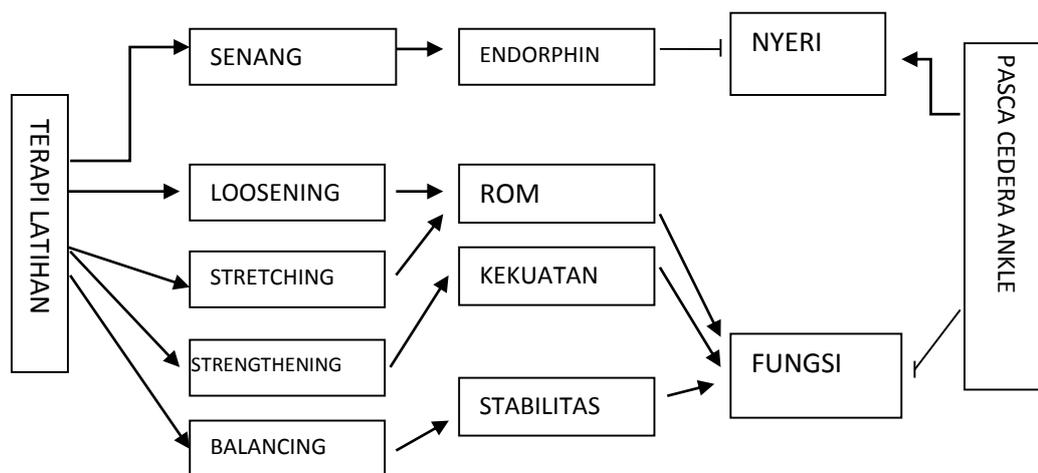
Dari penelitian ini mendapatkan hasil uji beda menunjukkan bahwa manipulasi Topurak efektif ($p < 0,05$) dalam

menyembuhkan cedera sendi lutut yang ditunjukkan dengan menurunnya tanda radang, meningkatnya skala fungsi jalan, naik tangga dan duduk berdiri kecuali pembengkakan di lutut.

C. Kerangka Berpikir

Cedera ankle akan mengakibatkan rasa nyeri, panas, bengkak, merah, penurunan ROM, dan penurunan fungsi. Terapi latihan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah terapi yang menggunakan gerak bertujuan dan meliputi latihan loosening (8 gerakan), latihan sthetcing (15 gerakan), latihan strangtening dan endurance (13 gerakan). Semua gerakan tersebut dilakukan dengan durasi 45 menit dan dilakukan dengan frekuensi 3 kali perminggu selama 2 minggu selama (6 kali).

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, diharapkan keefektifan terapi latihan untuk mengurangi rasa nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pada cedera ankle, adapun gambaran kerangka berpikir sebagai berikut :



Gambar 5. Bagan Kerangka Berpikir

Keterangan :

→ : Menstimulasi

—| : Menghambat

D. Hipotesis dan Pertanyaan penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir yang dibangun oleh kajian teori dapat dikemukakan hipotesis bahwa “Terapi latihan dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pada pasca cedera ankle”.

Pertanyaan penelitian

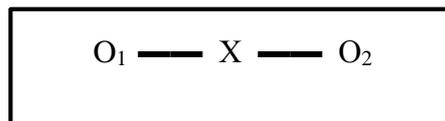
“Seberapa jauh penurunan nyeri dan peningkatan fungsi dibanding dengan tingkat nyeri dan fungsi sebelum latihan?”

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Pre-experimental* dengan desain *one-group pretest-posttest design*, dimana subjek penelitian menjadi satu kelompok kemudian dilakukan pendataan dan pengukuran sebelum dan setelah diberikan *treatment* dengan maksud dapat diketahui ada tidaknya perubahan yang dialami subjek sebelum dan setelah diberikan *treatment*. Adapun desain penelitian yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:



Keterangan :

O_1 = nilai *pretest* (sebelum diberikan manipulasi terapi masase)

X = *treatment* (terapi masase)

O_2 = nilai *posttest* (setelah diberikan terapi masase)

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lab Terapi Latihan FIK UNY pada 12

Februari – 12 April 2019.

C. Populasi dan Subjek Penelitian

Sebagai dasar penelitian jumlah subjek penelitian digunakan jumlah pasien di klinik terapi fisik selama tiga bulan (Oktober- Desember 2018) sebagai populasi (100 orang). Jumlah subjek penelitian dihitung dengan rumus slovin dengan nilai kritis 20% sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1+(e)^2}$$

Keterangan :

n = Ukuran sampel

e = Nilai kritis (batas ketelitian) yang diinginkan (persen
kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan penarikan sampel)

N = Besaran populasi

Perhitungan jumlah subjek adalah sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N (e)^2}$$

$$n = \frac{100}{1+100(0.2)^2}$$

$$n = \frac{100}{5}$$

$$n = 20$$

Jadi subjek yang digunakan sebanyak 20 orang, dan ditentukan berjenis kelamin laki- laki yang di dapat secara insidental.

D. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa variabel yaitu terapi latihan, penyembuhan cedera ankle. Definisi dari tiap-tiap variabel adalah sebagai berikut:

1. Terapi latihan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah terapi yang menggunakan gerak bertujuan dan meliputi latihan loosening (8

gerakan), latihan sthetcing (15 gerakan), latihan strangtening dan endurance (13 gerakan). Semua gerakan tersebut dilakukan dengan durasi 45 menit dan dilakukan dengan frekuensi 3 kali perminggu selama 2 minggu selama (6 kali).

2. Pasca Cedera sendi ankle yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kondisi ankle yang mengalami nyeri dan keterbatasan gerak setelah mengalami sprain lebih dari 3 minggu.
3. Nyeri pergelangan kaki yang dimaksud dalam penelitian adalah nyeri gerak sewaktu melakukan gerakan inversi, pronasi, endorotasi, eksorotasi, dan eksorotasi yang dinilai dengan skala 0- 4 (tidak nyeri- nyeri sangat berat).
4. Fungsi pergelangan kaki yang dimaksud dalam penelitian ini adalah fungsi gerak yang meliputi : berjongkok sebanyak 8 kali, berjinjit dengan dua kaki, berdiri dengan dua kaki selama 20 detik, melompat kesamping dengan kaki yang cedera terlebih dahulu sebanyak 8 kali, menaiki 8 anak tangga dengan kaki yang cedera, menuruni 8 anaka tangga, jogging sejauh 10 meter dan dinilai dengan skala 0-4 (sangat kesulitan- tidak kesulitan).

E. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

1. Catatan medis yang berisi identitas subjek, anamnesis, dan pemeriksaan nyeri dan fungsi.
2. Penilaian tingkat nyeri, nyeri dinilai dengan 4 gerakan inversi, pronasi, endorotasi dan eksorotasi dengan skala

0 : tidak nyeri

1 : nyeri ringan

2 : nyeri sedang

3 : nyeri berat

4 : nyeri sangat berat

Nilai maksimal $4 \times 4 = 16$

Nilai dari semua gerakan dijumlahkan kemudian dicari persentasenya

dengan rumus $\frac{\text{jumlah nilai}}{16} \times 100 \% =$

3. Penilaian tingkat fungsi gerak, fungsi dinilai dengan 7 gerakan berjongkok sebanyak 8 kali, berjinjit dengan dua kaki, berdiri dengan dua kaki selama 20 detik, melompat ke samping dengan kaki yang cedera terlebih dahulu sebanyak 8 kali, menaiki 8 anak tangga dengan kaki yang cedera, menuruni 8 anak tangga, jogging sejauh 10 meter dengan skala

0 : sangat kesulitan

1 : kesulitan

2 : cukup kesulitan

3 : sedikit kesulitan

4 : tidak kesulitan

Nilai maksimal $4 \times 7 = 28$

Nilai dari semua gerakan dijumlahkan kemudian dicari persentasenya

dengan rumus $\frac{\text{jumlah nilai}}{28} \times 100 \% =$

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. penandatanganan *informed consent* oleh subjek dan diketahui oleh peneliti.
2. Melakukan pendataan subjek guna catatan medis berupa identitas dan anamnesis seputar cedera ankle dan riwayat cedera lainnya.
3. Melakukan *pre-test* melalui pengukuran skala nyeri dan skala fungsi awal sendi ankle untuk kemudian dicatat dalam catatan medis.
4. Memberikan perlakuan terapi latihan selama 45 menit persesi latihan dengan frekuensi 3 kali seminggu selama 2 minggu (6 kali).
5. Melakukan *post-test* setelah pemberian perlakuan dengan mengukur skala nyeri dan skala fungsi sendi ankle yang semuanya dicatat dalam catatan medis.

Tabel 3. Data yang terkumpul

No	Jenis data	Skala
1.	Jenis kelamin	Interval
2.	IMT	Rasio
3.	Tingkat beratnya pekerjaan	Ordinal
4.	Riwayat cedera	Nominal
5.	Durasi cedera	Interval

6.	Penyebab cedera	Nominal
7.	Skala nyeri	Ordinal
8.	Skala fungsi	Ordinal

F. Teknik Analisis Data

Hasil data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis dengan cara sebagai berikut:

1. Semua data disajikan secara deskriptif.
2. Data skala nyeri dan skala fungsi diuji beda antara pre test dan post test menggunakan Wilcoxon (non parametrik) karena data berskala ordinal.

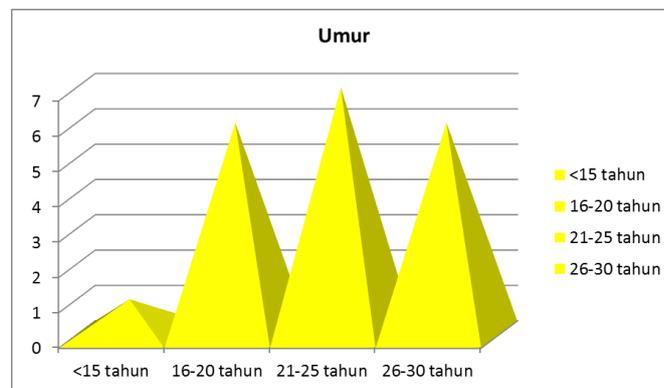
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

1. Umur

Kisaran umur subjek penelitian adalah 13-30 tahun dengan rata-rata 22.40 dengan standar deviasi 4.773. Umur subjek dan penelitian tersaji pada diagram di bawah ini:



Gambar 6, Diagram Piramida Umur Subjek

Dari data gambar 6 subjek cedera pada usia 21-25 tahun paling banyak karena pada umur 21-an tahun aktivitas fisik yang sangat aktif.

2. Indeks Masa Tubuh

Kisaran IMT pada subjek penelitian ini 17,8 - 33,1 adalah Rata-rata IMT 23.250 dengan standar deviasi 3.9734.

Perumusan indeks massa tubuh yaitu :

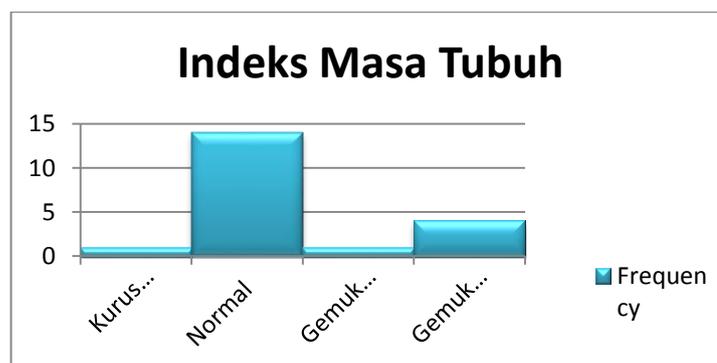
$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (M)}^2}$$

Menurut departemen kesehatan (2011: 2) Untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengamatan klinis dan hasil penelitian beberapa negara berkembang. Pada akhirnya diambil kesimpulan, batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut:

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Gambar 7. Batas ambang indeks masa tubuh

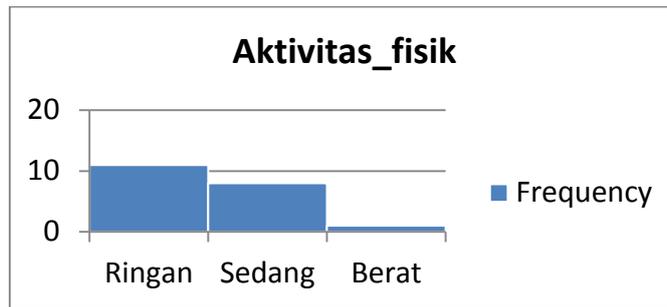
Data indeks masa tubuh subjek disajikan dengan bentuk histogram



Gambar 8. Histogram indeks masa tubuh

Dari histogram gambar 8 bisa diketahui jumlah subjek yang memiliki indeks masa tubuh kurus dan gemuk.

3. Beratnya Pekerjaan

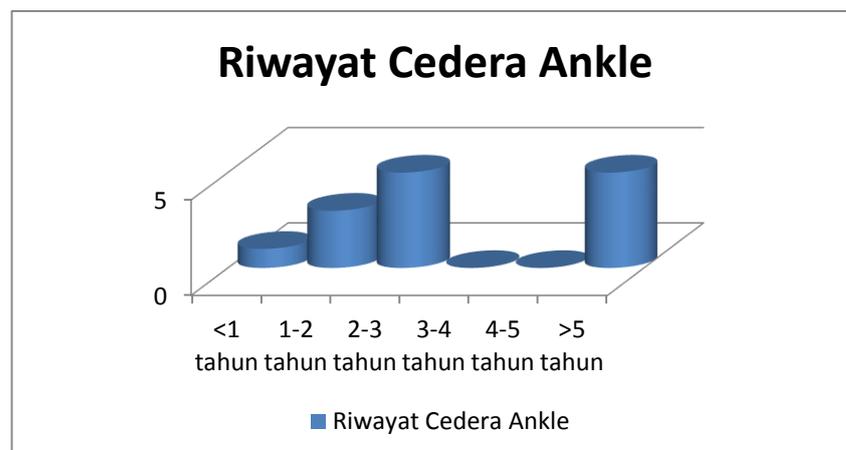


Gambar 9. Histogram Aktivitas Fisik

Dari histogram gambar 9 bisa diketahui seseorang dengan aktivitas yang ringan dapat mengalami cedera bahkan menjadi terbanyak pada penelitian ini.

4. Riwayat Cedera

Subjek penelitian memiliki riwayat cedera rata-rata 54.57 dengan standar deviasi 37.541, dengan kisaran terendah kurang dari 1 tahun, dan tertinggi 5 tahun. Data riwayat cedera tersaji pada diagram di bawah ini :

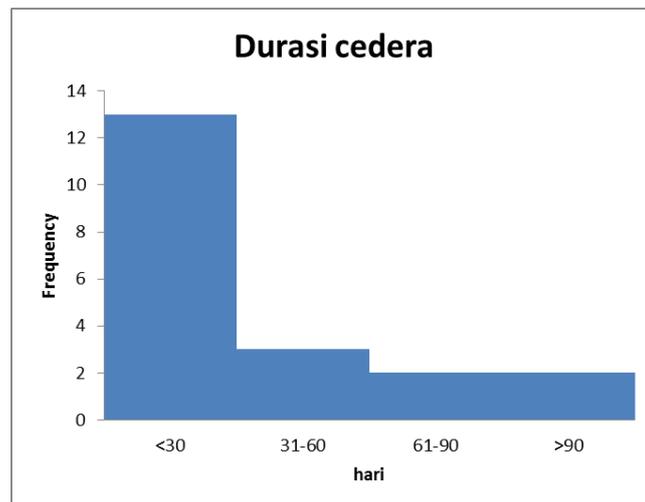


Gambar 10. Histogram Durasi Cedera Subjek

Durasi cedera yang dialami subjek penelitian terbanyak pada kisaran 3-5 tahun yang termasuk pada fase kronis karena cedera relatif tidak dirasakan.

5. Durasi Cedera

Subjek penelitian memiliki riwayat cedera rata-rata 27.90 dengan standar deviasi 31.795, dengan kisaran lebih dari 30 hari. Data durasi cedera tersaji pada diagram di bawah ini :



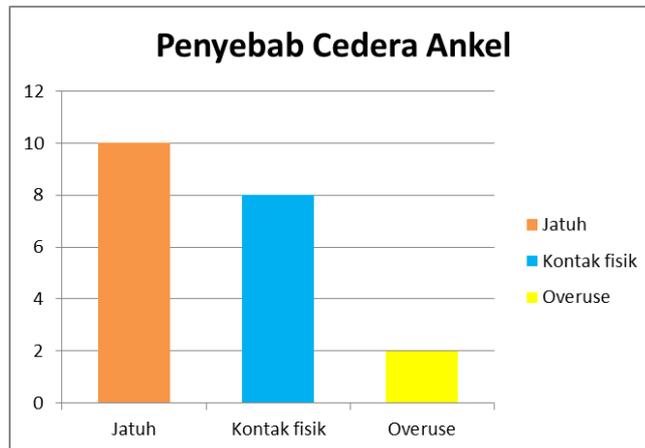
Gambar 11. Histogram Riwayat Cedera Subjek

Dari gambar 11 Riwayat cedera yang dialami subjek penelitian terbanyak pada kisaran 30-90 hari yang termasuk pada fase kronis karena cedera relatif tidak dirasakan.

6. Penyebab Cedera

Berdasarkan penyebab cedera, terdapat 10 subjek disebabkan akibat jatuh, 8 subjek disebabkan kontak fisik, dan 2 subjek disebabkan *overuse*. Menurut Zein (2016: 7) penyebab cedera dari

luar yaitu *body contact*, alat olahraga dan keadaan sekitar . Data penyebab cedera tersaji pada diagram di bawah ini :



Gambar 12. Histogram Penyebab Cedera Subjek

Dari gambar 12 Cedera jatuh ini yang paling sering terjadi karena sering tidak disadarinya akan keadaan yang ada.

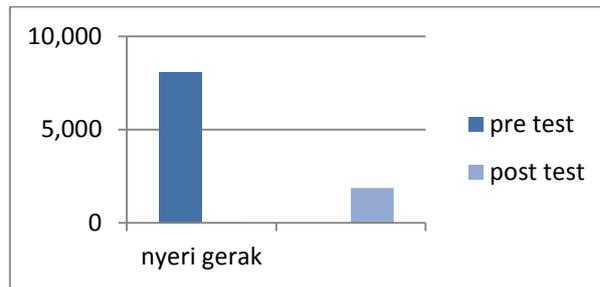
7. Skala Nyeri Gerak

Hasil anamnesis dan pemeriksaan nyeri gerak melalui catatan medis yang telah dirancang dan kemudian dilakukan ujian signifikan dengan

Wilcoxon Signed Ranks Test, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4. hasil analisis deskriptif data nyeri ankle *pretest* dan *posttest*

Variable	N	Mean	Standar Devisiasi	Nilai minimum	Nilai maksimum	Nilai Z	Asymp Sig. (2tailed)
pre-test	20	8,095	8,3806	0	25,0	-3,130	.002
post-test	20	1,860	2,9150	0	6,2		



Gambar 13. Histogram pre test dan post test nyeri gerak

Rentang skala nyeri gerak pre- test yang dialami oleh subjek adalah 0- 25% dengan rata- rata nyeri gerak 8,095% dan standar deviasi 8,3806. Sedangkan rentang skala nyeri gerak post- test yang dialami subjek 0- 6,2% dengan rata- rata nyeri gerak 1,860% dan standar deviasi 2,9150. Nilai Z terstandarisasi dari data nyeri gerak post test – nyeri gerak pre test adalah -3,130 (berdasarkan peringkat positif), jika level signifikan yang digunakan adalah 0,05 maka nilai probabilitas kumulatif dari -3,130 adalah 0,002 (Asymp. Sig 2-tailed) dan jika merupakan uji satu sisi nilai probabilitas di bagi 2 (0,001 < 0,05) maka H0 ditolak dan H1 diterima. Berdasarkan data seluruh subjek mengalami penurunan tingkat skala nyeri gerak dan melalui uji signifikan hipotesis diterima, maka dapat dinyatakan bahwa terjadi perubahan yang signifikan antara skala data subjek pre- test dan post- test atau dapat disimpulkan terapi latihan dapat menurunkan nyeri gerak secara signifikan pada subjek cedera ankle. Data skala nyeri gerak disajikan dalam bentuk diagram batang berikut :

Nilai efektivitas

$$\frac{\text{pre test} - \text{post test}}{\text{pre test}} \times 100\%$$

$$\frac{8,09 - 1,86}{8,09} \times 100\%$$

77,00%

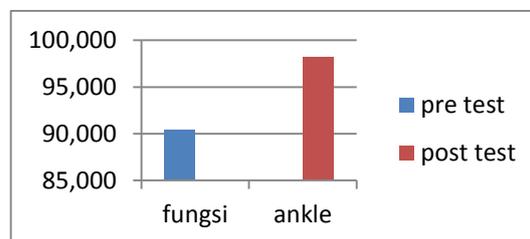
Hasil dari penelitian ini terapi latihan efektif untuk menurunkan nyeri sebesar 77,00%.

8. Fungsi Gerak

Hasil anamnesa dan pemeriksaan fungsi gerak melalui catatan medis yang telah dirancang dan kemudian dilakukan uji signifikansi dengan Wilcoxon signed rank test, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5. hasil analisis deskriptif data fungsi ankle *pretest* dan *posttest*

Variable	N	Mean	Standar Devisiasi	Nilai min	Nilai maks	Nilai Z	Asymp Sig. (2tailed)
pre-test	20	90,375	8,6434	69,4	100,0	-3,431	.001
post-test	20	98,200	1,8468	96,4	100,0		



Gambar 14. Diagram batang fungsi ankle *pretest* dan *posttest*

Rentang skala fungsi ankle pre- test yang dicapai oleh subjek adalah 69,4- 100% dengan rata- rata fungsi ankle 90,375% dan standar

deviasi 8,6434. Sedangkan rentang skala fungsi ankle post- test yang dialami subjek 96,4-100% dengan rata- rata fungsi ankle 98,200% dan standar deviasi 1,8468. Nilai Z terstandarisasi dari data nyeri gerak post test – nyeri gerak pre test adalah -3,130 (berdasarkan peringkat positif), jika level signifikansi yang digunakan adalah 0,05 maka nilai probabilitas kumulatif dari -3,431 adalah 0,001 (Asymp. Sig 2-tailed) dan jika merupakan uji satu sisi nilai probabilitas di bagi 2 (0,0005 < 0,05) maka H0 ditolak dan H1 diterima. Berdasarkan data seluruh 20 subjek mengalami peningkatan skala fungsi ankle melalui uji signifikan antara skala data subjek pre-test dan post- test atau dapat ditarik kesimpulan bahwa terapi latihan dapat meningkatkan fungsi gerak ankle secara signifikan pada subjek cedera ankle. Data skala fungsi ankle disajikan dalam diagram batang berikut :

Nilai efektivitas

$$\frac{\text{pre test} - \text{post test}}{\text{pre test}} \times 100\%$$

$$\frac{90,37 - 98,20}{90,37} \times 100\% = 8,66\%$$

Hasil dari penelitian ini terapi latihan efektif untuk meningkatkan fungsi pergelangan kaki dalam aktivitas sebesar 8,66%.

B. Hasil Analisis Skala Nyeri dan Skala Fungsi

1. Uji beda Skala Nyeri antara Pre Test dan Post Test

Data pemeriksaan nyeri gerak melalui catatan medis yang telah dirancang dan kemudian dilakukan ujian signifikan dengan Wilcoxon Signed Ranks Test, diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 6. hasil analisis deskriptif data nyeri ankle *pretest* dan *posttest*

Variable	N	Mean	Standar Deviasi	Nilai minimum	Nilai maksimum	Nilai Z	Asymp Sig. (2tailed)
pre-test	20	8,095	8,3806	0	25,0	-3,130	.002
post-test	20	1,860	2,9150	0	6,2		

Rentang skala nyeri gerak pre- test yang dialami oleh subjek adalah 0- 25% dengan rata- rata nyeri gerak 8,095% dan standar deviasi 8,3806. Sedangkan rentang skala nyeri gerak post- test yang dialami subjek 0- 6,2% dengan rata- rata nyeri gerak 1,860% dan standar deviasi 2,9150. Nilai Z terstandarisasi dari data nyeri gerak post test – nyeri gerak pre test adalah -3,130 (berdasarkan peringkat positif), jika level signifikan yang digunakan adalah 0,05 maka nilai probabilitas kumulatif dari -3,130 adalah 0,002 (Asymp. Sig 2-tailed) dan jika merupakan uji satu sisi nilai probabilitas di bagi 2 ($0,001 < 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan data seluruh subjek mengalami penurunan tingkat skala nyeri gerak dan melalui uji signifikan hipotesis diterima, maka dapat dinyatakan bahwa terjadi perubahan yang signifikan antara skala data subjek pre- test dan post-test atau dapat

disimpulkan terapi latihan dapat menurunkan nyeri gerak secara signifikan pada subjek cedera ankle. Data skala nyeri gerak disajikan dalam bentuk diagram batang berikut :

Nilai efektivitas

$$\frac{\text{pre test} - \text{post test}}{\text{pre test}} \times 100\%$$

$$\frac{8,09 - 1,86}{8,09} \times 100\%$$

77,00%

Hasil dari penelitian ini terapi latihan efektif untuk menurunkan nyeri sebesar 77,00%.

2. Uji beda Skala Fungsi antara Pre Test dan Post Test

Hasil anamnesa dan pemeriksaan fungsi gerak melalui catatan medis yang telah dirancang dan kemudian dilakukan uji signifikansi dengan Wilcoxon signed rank test, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 6. hasil analisis deskriptif data fungsi ankle *pretest* dan *posttest*

Variable	N	Mean	Standar Deviasiasi	Nilai min	Nilai maks	Nilai Z	Asymp Sig. (2tailed)
pre-test	20	90,375	8,6434	69,4	100,0	-3,431	.001
post-test	20	98,200	1,8468	96,4	100,0		

Rentang skala fungsi ankle pre- test yang dicapai oleh subjek adalah 69,4- 100% dengan rata- rata fungsi ankle 90,375% dan standar deviasiasi 8,6434. Sedangkan rentang skala fungsi ankle post- test yang dialami subjek 96,4-100% dengan rata- rata fungsi ankle 98,200% dan

standar deviasi 1,8468. Nilai Z terstandarisasi dari data nyeri gerak post test – nyeri gerak pre test adalah -3,130 (berdasarkan peringkat positif), jika level signifikansi yang digunakan adalah 0,05 maka nilai probabilitas kumulatif dari -3,431 adalah 0,001 (Asymp. Sig 2-tailed) dan jika merupakan uji satu sisi nilai probabilitas di bagi 2 (0,0005 < 0,05) maka H0 ditolak dan H1 diterima. Berdasarkan data seluruh 20 subjek mengalami peningkatan skala fungsi ankle melalui uji signifikan antara skala data subjek pre-test dan post- test atau dapat ditarik kesimpulan bahwa terapi latihan dapat meningkatkan fungsi gerak ankle secara signifikan pada subjek cedera ankle. Data skala fungsi ankle disajikan dalam diagram batang berikut :

Nilai efektivitas

$$\frac{\text{pre test} - \text{post test}}{\text{pre test}} \times 100\%$$

$$\frac{90,37 - 98,20}{90,37} \times 100\% = 8,66\%$$

Hasil dari penelitian ini terapi latihan efektif untuk meningkatkan fungsi pergelangan kaki dalam aktivitas sebesar 8,66%.

Pada penelitian ini subjek berjumlah 20 orang dan berjenis kelamin laki-laki. Pemilihan subjek berjenis kelamin laki-laki karena lebih aktif dan banyak menggunakan fisik. Usia subjek rata-rata 22,40 tahun dengan kasus cedera terbanyak pada usia 21-25 tahun dimana

merupakan usia aktif. Dominasi pekerjaan subjek yaitu mahasiswa/pelajar sebanyak 16 orang dari seluruhnya senang berolahraga. Aktivitas fisik yang dijalani oleh subjek dari pekerjaan dan selain pekerjaannya sehari-hari didominasi golongan aktivitas ringan yaitu sebanyak 11 orang dan golongan sedang sebanyak 9 orang, bisa dikatakan kasus cedera subjek pada penelitian ini terjadi akibat kebugaran jasmani yang rendah karena dalam kegiatan sehari-harinya hanya melakukan aktivitas pekerjaannya saja tanpa mementingkan kebugaran jasmani yang dimiliki. Menurut Suryanto (2011: 2) Tubuh yang sehat merupakan faktor yang sangat penting, karena bila tubuh tidak sehat segala aktivitas akan terganggu, sedangkan bila memiliki tubuh sehat segala aktivitas dapat dikerjakan dengan lancar dan dapat menikmati hidup dengan senang hati. Pada penelitian ini terbukti bahwa subjek berjumlah 14 orang yang memiliki indeks masa tubuhnya normal mengalami cedera, maka dari itu cedera yang dialami oleh subjek tidak dipengaruhi oleh indeks massa tubuh melainkan akibat dari jatuh.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil keseluruhan analisis data penelitian menunjukkan bahwa terapi latihan yang meliputi loosening, stretching, stangthening, balance, terhadap penyembuhan cedera sendi ankle pasien Lab Terapi Latihan FIK Universitas Negeri Yogyakarta. Melalui hasil uji *Wilcoxon Signed Ranks*

Test diketahui bahwa terdapat penurunan skala nyeri gerak dan peningkatan fungsi gerak sendi ankle yang signifikan.

Cedera ankle merupakan salah satu cedera yang kerap dialami seseorang baik dalam aktivitas sehari-hari maupun saat berolahraga, umumnya cedera terjadi ketika seseorang terjatuh dengan tumpuan kaki yang salah, benturan fisik di area pergelangan kaki atau karena *overuse syndrome* (sindrom pemakaian berlebih). Cedera mengakibatkan nyeri gerak dan penurunan fungsi gerak sendi ankle, ini merupakan akibat dari robekan ligament.

Terapi latihan sebagai salah satu modalitas fisioterapi dengan menggunakan gerak tubuh aktif ataupun pasif dengan tujuan untuk pemeliharaan dan perbaikan kekuatan, ketahanan kardiovaskuler, mobilitas, fleksibilitas, stabilitas, relaksasi, koordinasi, keseimbangan dan kemampuan fungsional Uqihakim, (2013: 1). Kedua jenis terapi ini dapat digabungkan untuk mencapai hasil yang lebih efektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terapi latihan yang diberikan mempunyai pengaruh yang signifikan dalam penurunan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki cedera pergelangan kaki pasien Lab Terapi Latihan FIK Universitas Negeri Yogyakarta. Pengamatan nyeri subjek dilakukan dengan gerakan *inversi, pronasi, endorotasi, eksorotasi*. Setelah untuk mengamati fungsi pergelangan kaki subjek maka dilakukan aktivitas berjongkok 8 kali, berjinjit 8 kali, berdiri dengan satu tumpuan kaki selama 20 detik, melompat kesamping dengan kaki yang cedera 8kali,

menaiki 8 anak tangga, menuruni 8 anak tangga, dan melakukan *jogging* 10 meter. Setelah itu diberikan *treatment* menggunakan terapi latihan selama 6 kali selama 2 minggu, menunjukkan penurunan nyeri dan peningkatan pada fungsi pergelangan kaki.

Hasil pengukuran pada fungsi pergelangan kaki menunjukkan kenaikan dari sebelum penanganan dan setelah penanganan pada hasil pengukuran. Pengaruh terapi latihan pada pengukuran sebelum penanganan dan setelah penanganan menunjukkan nilai rata-rata fungsi 90,37 menjadi nilai rata-rata 98,20 yang dapat diartikan pengaruh terapi latihan efektif dalam meningkatkan kemampuan gerak pergelangan kaki dalam melakukan aktivitas. Terapi latihan dilakukan pada fase kronis untuk merehabilitasi penderita cedera atau gangguan penyakit agar dapat mengembalikan fungsi tubuh seperti atau mendekati fungsi semula Arovah, (2010: 75).

Hasil pengukuran pada nyeri gerak *inversi*, *pronasi*, *endorotasi*, *eksorotasi* pergelangan kaki menunjukkan penurunan yang signifikan sebelum penanganan dan setelah penanganan pada hasil pengukuran. Pengaruh terapi latihan pada pengukuran sebelum penanganan dan setelah penanganan menunjukkan nilai rata-rata sebelum penanganan yaitu 8,09 dan setelah penanganan menjadi 1,86 maka menunjukkan nilai keefektifan sebesar 77,00%. Menurut Kushartanti (2009: 3) menyatakan bahwa, terapi latihan adalah latihan fleksibilitas, kekuatan, dan daya tahan otot yang ditujukan untuk meningkatkan ROM, kekuatan, dan daya tahan pada

daerah kaki dan tungkai bawah, lutut, dan tungkai atas, serta bahu, dan lengan lebih baik.

Secara keseluruhan dapat diartikan bahwa terapi latihan yang diberikan pada pasien Lab Terapi Latihan FIK Universitas Negeri Yogyakarta, efektif dalam meningkatkan fungsi, dan menurunkan nyeri pergelangan kaki cedera pergelangan kaki. Hasil penelitian ini telah membuktikan hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini. Ada pengaruh terapi latihan terhadap meningkatkan fungsi, dan menurunkan nyeri pergelangan kaki pada cedera pergelangan kaki pasien Lab Terapi Latihan FIK Universitas Negeri Yogyakarta. Sependapat dengan hal tersebut Arovah (2010: 93) terapi latihan kelenturan untuk meningkatkan *range of movement* (ROM), latihan *stretching* berguna untuk meningkatkan mobilitas, latihan pembebanan berguna untuk peningkatan fungsi, dan latihan aerobik untuk meningkatkan kardiovaskuler.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Terapi latihan dapat menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera ankle dengan signifikan.
2. Efektivitas terapi latihan dalam menurunkan nyeri sebesar 77%, sedangkan dalam meningkatkan fungsi pergelangan kaki sebesar 8,66%.

B. Implikasi Penelitian

Implikasi dari hasil penelitian ini telah sangat dirasakan oleh pasien penelitian yang telah diberikan terapi latihan saat mengalami cedera pergelangan kaki. Dibuktikan pada hasil pemeriksaan tingkat nyeri dan fungsi pergelangan kaki.

C. Keterbatasan penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kurang maksimal kontrol saat pasien melakukan terapi latihan di rumah.
2. Aktivitas pasien yang kurang bisa terkontrol.
3. Subjek hanya berjenis kelamin laki-laki.

D. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan.

1. Bagi Pasien

Disarankan kepada pasien dalam mengatasi cedera yang di alami supaya menggunakan metode terapi latihan untuk memulihkan cedera *ankle*, yang sudah terbukti memulihkan dengan perubahan yang signifikan.

2. Bagi peneliti lainnya

Supaya dapat meneliti lebih lanjut mengenai terapi latihan terhadap jenis cedera lainnya, dengan waktu yang lebih panjang dan subjek penelitian yang lebih besar.

Daftar Pustaka

- Arovah, Novita. Intan (2016). "*Fisioterapi Olahraga*". Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Arovah. Novita. Intan(2010). "Dasar-dasar Fisiotrapi pada Cedera Olahraga". Yogyakarta.
- Bambang Prasetyo dan Lina Miftahul Jannah, (2010), "Metode Penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi", Jakarta: PT Raja Grafindo Persada. Hal 138
- Chan K, Ding B, dan Mroczek K, (2011). "Acute and chronic lateral ankle instability in the athlete". Bulletin of the Nyu Hospital for Joint Diseases 2011;69(1):17-26 17
- Fajri, Wardah. (2013). "Cepat.Lelah.Saat.Bekerja.Apa.Sih.Penyebabnya".
- Helmi, Zairin N. (2012). Buku Ajar "Gangguan Muskuloskeleta"l. Jakarta: Salemba medika
- Ikawati, Z. (2011). "Penyakit Sistem Pernafasan dan Tatalaksana Terapinya". Yogyakarta: Bursa Ilmu.
- Kisner, C and Allen,L. (2007). "Therapeutic Exercise". Davis Company. Philadelphia
Kisner, C. and Colby, L. A., 2013. Therapeutic Exercise Foundation and Technique; Third Edition, F. A. Davis Company, Philadelphia.
- Marcia K. Anderson. (2011). "*Foundations of Athletic Training (Prevention, Assessment, and Management)*". USA: Wolters Kluwer Business hal 290-298
- Nurkhasanah, S. & Fetrisia, W. (2014). "Pengaruh Masase Effleurage Terhadap Penurunan Intensitas Skala Nyeri Disminore pada Siswi Kelas IX MTsN 1 Bukittinggi tahun 2014". Jurnal Kesehatan. Bukittinggi: STIKes Prima Nusantara Bukittinggi 5 (2), 27-28.
- Sumartiningsih, Sri. (2012). "Cedera Keseleo pada Pergelangan Kaki (Ankle Sprains)". Artikel Universitas Negeri Semarang.
- Suryanto. (2011). "Peranan Pola Hidup Sehat Terhadap Kebugaran Jasmani". Artikel Penelitian. Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi, Fakultas Ilmu Keolahragaan UNY, Yogyakarta.

Tambayong, J. (2000). "Patofisiologi untuk Keperawatan". Jakarta: EGC

Zein, M. I. (2016). "Pencegahan dan Perawatan Cedera". Diktat Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta.

Lampiran 1. Surat Izin Tempat Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN**

Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta 55281 Telp.(0274) 513092, 586168 psw: 282, 299, 291, 541

Nomor : 03.65/UN.34.16/PP/2019.

25 Maret 2019.

Lamp. : 1 Eks.

Hal : Permohonan Izin Penelitian.

Kepada Yth.

**Ketua Pengelola Lep Terapi dan Ruang Masase UNY
di Tempat.**

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa kami dari Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, bermaksud memohon izin wawancara, dan mencari data untuk keperluan penelitian dalam rangka penulisan Tugas Akhir Skripsi, kami mohon Bapak/Ibu/Saudara berkenan untuk memberikan izin bagi mahasiswa:

Nama : Rifky Hendrawan
NIM : 15603141028
Program Studi : IKOR
Dosen Pembimbing : Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S.
NIP : 195805161984032001
Penelitian akan dilaksanakan pada :
Waktu : Maret s/d Juni 2019
Tempat : Peserta Lab Terapi Latihan/ Lab Terapi Latihan dan Ruang Masase
Judul Skripsi : Efektivitas Terapi Latihan untuk Meningkatkan Fungsi Pergelangan Kaki Pasca Cedera Ankle.

Demikian surat ini dibuat agar yang berkepentingan maklum, serta dapat dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasama dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Dekan,

Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed.
NIP. 19640707 198812 1 001

Tembusan :

1. Kaprodi IKOR.
2. Pembimbing Tas.
3. Mahasiswa ybs.

Lampiran 2. Panduan Terapi Latihan

I. ROM Exercise

A. LOOSENING

NO	GAMBAR	INSTRUKSI
1	FLEKSI 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus dan gerakkan kearah punggung kaki (dorsofleksi) kemudian dilanjutkan gerakkan kearah telapak kaki (plantarfleksi)</p> <p>Rep: 12, Set: 1</p>
	EXTENSI 	
2	INVERSI - EVERSI 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus (tumit menggantung/ di ujung kasur) gerakkan kaki kearah dalam kaki (inversi) kemudian dilanjutkan dengan kearah luar (everssi)</p> <p>Rep: 12, Set: 1</p>
3	ENDOROTASI 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus (tumit menggantung/ di ujung kasur) dan gerakkan kaki berputar kearah dalam (endorotasi) kemudian dilanjutkan gerakkan kaki berputar kearah luar lalu kedalam (exorotasi).</p> <p>Rep: 12, Set: 1</p>
	EXSOROTASI 	
4	MEMBUAT LINGKARAN 	<p>Dengan posisi pasien duduk, kaki membentuk sudut 100° (tumit menggantung) dan gerakkan kaki berputar kearah dalam lalu keluar</p> <p>Rep: 3, Set: 1</p>

5	<p>MEMBUAT NAMA</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk, kaki membentuk sudut 100° (tumit menggantung) dan gerakkan kaki berputar membuat huruf dari nama pasien.</p>
6	<p>MENGGULUNG HANDUK</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk, kaki menapak di handuk lalu gerakkan kaki menggulung handuk dengan jari menggulung handuk.</p> <p>Rep: 8, Set: 2</p>
7	<p>MENGGELAR HANDUK</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk, kaki menapak di handuk lalu gerakkan kaki menggelar handuk dengan jari kaki</p> <p>Rep: 8, Set: 2</p>
8	<p>MELIPAT HANDUK</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk, lalu kaki melipat handuk dengan jari kaki</p> <p>Rep: 4, Set: 2</p>

B. STRETCHING

B. 1. PASIF (Dengan bantuan terapis)

NO	GAMBAR	INSTRUKSI
1	<p>DORSOFLEKSI</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu tempel telapak tangan pada telapak kaki, lalu dorong tangan, tekan dan tahan selama 5 hitungan</p> <p>Durasi : 5 hitungan Set : 1</p>
2	<p>PLANTARFLEKSI</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu tempel telapak tangan pada punggung kaki, lalu dorong kaki kearah telapak kaki, dan tahan selama 5 hitungan</p>

		Durasi : 5 hitungan, Rep : 1
3	INVERSI 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu pegang telapak tangan pada telapak kaki, lalu tarik kaki kedalam, dan tahan selama 5 hitungan</p> <p>Durasi : 5 hitungan, Set : 1</p>
4	EVERSI 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu tempel telapak tangan pada sisi dalam kaki, lalu dorong, tekan dan tahan selama 5 hitungan</p> <p>Durasi : 5 hitungan, Set : 1</p>
5	SUPINASI 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu pegang punggung kaki, lalu tarik kaki kedalam, dan tahan selama 5 hitungan</p> <p>Durasi : 5 hitungan, Set : 1</p>
6	PRONASI 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu pegang telapak kaki, lalu tekan kaki luar, dan tahan selama 5 hitungan</p> <p>Durasi : 5 hitungan, Set : 1</p>
4	EXSOROTASI 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu pegang telapak kaki, lalu putar kaki keluar, sebanyak 5 putaran.</p> <p>Set: 1 Durasi : 5 putaran</p>
5	ENDOROTASI	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu pegang punggung kaki, lalu putar kaki kedalam, sebanyak 5</p>

		<p>putaran.</p> <p>Set: 1</p>
--	---	-------------------------------

B. 2. AKTIF (Pasien gerak sendiri)

NO	GERAKAN	INSTRUKSI
1	<p>FLEXSI</p> 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus dan gerakkan kearah punggung kaki (dorsofleksi) hingga batas nyeri, lalu tahan 5 hitungan</p> <p>Rep: 2</p>
2	<p>EXSTENSI</p> 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus dan gerakkan kearah telapak kaki (plantarfleksi) hingga batas nyeri, lalu tahan 5 hitungan.</p> <p>Rep: 2</p>
3	<p>INVERSI- EVERSI</p> 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus (tumit menggantung/ di ujung kasur) dan gerakkan kearah dalam kaki hingga batas nyeri, kemudian dilanjutkan dengan kearah luar (everssi), lalu tahan 5 hitungan.</p> <p>Rep: 2</p>
4	<p>EXSOROTASI</p> 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus (tumit menggantung/ di ujung kasur) dan gerakkan kaki berputar kearah dalam lalu keluar</p> <p>Rep: 4, Set: 2</p>

5	<p>ENDOROTASI</p> 	<p>Dengan posisi pasien tidur terlentang, kaki lurus (tumit menggantung/ di ujung kasur) dan gerakkan kaki berputar kearah dalam lalu keluar</p> <p>Rep: 4, Set: 2</p>
6	<p>SUPINASI</p> 	<p>Dengan posisi berdiri kaki di silangkan di belakang kemudian kaki belakang menahan dengan kaki sisi luar, tekan lantai selama 5 hitungan.</p> <p>Durasi : 5 hitungan</p>
	<p>PRONASI</p> 	<p>Dengan posisi berdiri, kaki bagian dalam ditempelkan lantai, tekan selama 5 hitungan.</p> <p>Durasi : 5 hitungan</p>

B. 3. PNF

NO	GERAKAN	INSRUKSI
1	<p>FLEXSI</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu tempel telapak tangan pada telapak kaki, lalu dorong tangan, tekan dan tahan selama 3 hitungan, kemudian lawan tangan, tekan dan tahan selama 3 hitungan.</p> <p>Durasi : 3 hitungan</p>
	<p>KONTRA FLEXSI</p> 	
2	<p>EXSTENSI</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu tempel telapak tangan pada punggung kaki, lalu dorong kaki kearah telapak kaki, dan tahan selama 3 hitunga, kemudian dilanjutkan kaki melawan tangan, dan tahan selama 3 hitungan</p> <p>Durasi : 3 hitungan</p>
	<p>KONTRA EXSTENSI</p> 	

3	INVERSI 	Dengan posisi duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, letakkan tangan pada bagian dalam kaki dan secara perlahan dorong kaki bagian dalam, lalu ditahan 3 hitungan, kemudian dilanjutkan melawan tangan ditahan 3 hitungan. Durasi : 3 hitungan
	KONTRA INVERSI 	

II. STRENGTHENING dan ENDURANCE

NO	GERAKAN	INSRUKSI
POSISI DUDUDUK		
1	FLEXSI ISOMETRIC 	Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu tempel telapak tangan pada telapak kaki, lalu dorong tangan, tekan dan tahan selama 10 hitungan Durasi: 10 hitungan, Set: 2
2	EXSTENSI ISOMETRIC 	Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, lalu tempel telapak tangan pada punggung kaki, lalu lawan tangan, tekan dan tahan selama 10 hitungan Durasi: 10 hitungan, Set: 2
3	INVERSI ISOMETRIC 	Dengan posisi pasien duduk dikursi, kaki satu ditaruh diatas paha kaki satunya, letakan tangan di sebelah dalam lalu lawan tangan, tekan dan tahan selama 10 hitungan Durasi: 10 hitungan, Set: 2

4	<p>ISOMETRIC BILATERAL ANKLE INVERSION (MENGUNAKAN BOLA)</p> 	<p>Dengan posisi pasien duduk dikursi, diantara dua kaki diberi lalu dorng bola kearah dalam, tekan dan tahan selama 10 hitungan</p> <p>Durasi: 10 hitungan, Set: 2</p>
5	<p>THERABAND INVERSION</p> 	<p>Dengan posisi duduk ikat kaki dengan theraband pada pangkal kaki yang cedera dan silangkan kaki anda satunya untuk menginjak tali.</p> <p>Tarik kearah dalam/ inversi dengan ditahan menggunakan tali posisi tumit menyentuh lantai</p> <p>Rep : 12, Set: 2</p>
6	<p>THERABAND FLEXSION</p> 	<p>Dengan posisi duduk ikat kaki dengan theraband pada pangkal kaki yang cedera dan injak tali dengan kaki satunya untuk menahan. Tarik kaki kearah atas/ dorsofleksi dengan ditahan menggunakan tali, posisi tumit menyentuh lantai</p> <p>Rep: 12, Set: 2</p>
7	<p>THERABAND EXSTENSI</p> 	<p>Duduk di kursi kemudian ikat kaki dengan theraband pada pangkal kaki yang cedera. Dorong kaki kearah bawah/ plantarfleksi dengan ditahan menggunakan tali, Posisi tumit menyentuh lantai.</p> <p>Rep: 12, Set: 2</p>
8	<p>JINJIT SAMBIL PEGANGAN</p> 	<p>Berdiri dengan pandangan menghadap kedepan dan berpegangan pada kursi. Lakukan jinjit kemudian lanjut mengangkat jempol.</p> <p>Rep: 12, Set: 2</p>

9	<p>JINJIT DENGAN TUMIT</p> 	<p>Berdiri dengan pandangan menghadap kedepan dan berpegangan pada kursi. Lakukan jinjit dengan tumit sebagai tumpuan.</p> <p>Rep: 12, Set: 2</p>
10	<p>JALAN DENGAN JINJIT</p> 	<p>Berdiri dengan pandangan menghadap kedepan berjalan dengan jinjit jari kaki sebagai tumpuan</p> <p>Rep: 12, Set: 2</p>
11	<p>JALAN DENGAN TUMIT</p> 	<p>Berdiri dengan pandangan menghadap kedepan berjalan dengan tumit kaki sebagai tumpuan</p> <p>Rep: 12, Set: 2</p>
12	<p>BERJALAN KESAMPING DENGAN JARI DAN TUMIT KAKI</p> 	<p>Berdiri dengan pandangan menghadap kedepan berjalan kesamping dengan tumit jari kaki diangkat, langsung dilanjutkan dengan jari kaki sebagai tumpuan, 12 langkah.</p>
13	<p>BERJALAN DENGAN KAKI BAGIAN DALAM</p> 	<p>Berdiri dengan pandangan menghadap kedepan berjalan dengan kaki bagian dalam sebagai tumpuan, 12 langkah</p>

Lampiran 3. Data Mentah

No	Umur	Pekerjaan	Aktivitas fisik	BB (kg)	TB (cm)	IMT	Riwayat cedera ankle (blt)	Durasi cedera (hari)	Penyebab	Nyeri gerak		fungsi	
										Pre	Post	Pre	Post
1	16-20 tahun	Mahasiswa/ Sedang	Sedang	55	176	Kurus (kekurangan berat badan tingkat ringan)	1-2 tahun	<30	Kontak fisik	0	0	92.8	100
2	16-20 tahun	Mahasiswa/ Sedang	Sedang	56	170	Normal	1-2 tahun	<30	Kontak fisik	18.7	0.06	96.4	96.4
3	16-20 tahun	Mahasiswa/ Sedang	Sedang	59	162	Normal	1-2 tahun	<30	Jatuh	6.2	0	92.8	100
4	26-30 tahun	Wiraswasta Ringan	Ringan	68	167	Normal	>5 tahun	<30	Jatuh	0.25	0.06	71.4	96.4
5	21-25 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	82	172	Gemuk (kelebihan berat badan tingkat berat)	<1 tahun	31-60	overuse	6.2	0.06	96.4	100
6	26-30 tahun	Wiraswasta Ringan	Ringan	56	167	Normal	>5 tahun	<30	Jatuh	6.2	0	85.7	100
7	16-20 tahun	Mahasiswa/ Sedang	Sedang	72	170	Normal	2-3 tahun	<30	Kontak fisik	6.2	0	82.1	96.4
8	21-25 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	75	171	Gemuk (kelebihan berat badan tingkat ringan)	2-3 tahun	<30	Jatuh	6.2	0	89.2	96.4
9	16-20 tahun	Mahasiswa/ Sedang	Sedang	83	172	Gemuk (kelebihan berat badan tingkat berat)	2-3 tahun	31-60	overuse	0	0	100	100
10	16-20 tahun	Mahasiswa/ Berat	Berat	55	167	Normal	2-3 tahun	<30	Kontak fisik	0	0	96.4	100
11	26-30 tahun	Wiraswasta Sedang	Sedang	60	163	Normal	>5 tahun	>90	Jatuh	0	0	96.4	100
12	26-30 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	54	163	Normal	>5 tahun	31-60	Kontak fisik	0	0	100	100
13	26-30 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	72	178	Normal	>5 tahun	<30	Kontak fisik	6.2	0.06	69.4	96.4
14	21-25 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	68	70	Normal	1-2 tahun	>90	Jatuh	6.2	0	96.4	96.4
15	21-25 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	55	172	Normal	>5 tahun	61-90	Kontak fisik	0	0	92.8	100
16	21-25 tahun	Mahasiswa/ Sedang	Sedang	58	167	Normal	2-3 tahun	<30	Kontak fisik	6.2	0	92.8	100
17	26-30 tahun	Wiraswasta Ringan	Ringan	90	175	Gemuk (kelebihan berat badan tingkat berat)	2-3 tahun	<30	Jatuh	18.7	0.06	82.1	96.4
18	21-25 tahun	Mahasiswa/ Sedang	Sedang	61	163	Normal	2-3 tahun	61-90	Jatuh	6.2	0	85.2	96.4
19	21-25 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	55	161	Normal	2-3 tahun	<30	Jatuh	18.7	0	96.4	96.4
20	<15 tahun	Mahasiswa/ Ringan	Ringan	90	165	Gemuk (kelebihan berat badan tingkat berat)	2-3 tahun	<30	Jatuh	0.25	0.06	92.8	96.4

Keterangan :

Pekerjaan :

1. Mahasiswa/pelajar

2. wiraswasta

3. Berat

Penyebab :

1. Jatuh saat

2. kontak fisik

Aktivitas fisik

1. Ringan

2. Sedang

3. Berat

Lampiran 4. Contoh *Informed Consent*

Informed Consent

Setelah diberi keterangan lengkap mengenai proses penelitian yang berjudul: **“Efektivitas Terapi Latihan untuk Meningkatkan Fungsi Pergelangan Kaki pasca Cedera Ankle”**, saya:

Nama :

Umur / Jenis kelamin : 26 th / DP

Pekerjaan : Mahasiswa

Menyatakan bersedia menjadi subyek penelitian, dan apabila ada keluhan terkait dengan perlakuan penelitian, saya dapat menghubungi Rifky Hendrawan dengan nomor HP: 089667154059.

Yogyakarta, 9 / 9 / 2019

Subyek Penelitian


(.....)

Lampiran 5. Contoh Catatan Medis

CATATAN MEDIS

Nama		Jenis kelamin	L/P
Umur	26	Berat badan	72 Kg
Pekerjaan	Mahasiswa (brt/sdg/rgn)	Tinggi badan	178 Cm
Alamat	Jl. Kauman 32 A		

A. Anamnesa

I. Riwayat cedera sendi ankle

- a. Mulai cedera : 23 Maret 2019
- b. Durasi cedera : 10 hari
- c. Penyebab cedera : Ditetel lawan

II. Keluhan

Nyeri Bengkak

B. Pemeriksaan

Pretest (tanggal 02/09/19...19...02...)	Posttest (tanggal 10/09/19...)
1) Skala nyeri gerak : 6,2 %	1) Skala nyeri gerak : 6,2 %
2) Skala fungsi : 96,9 %	2) Skala fungsi : 96,9 %

Catatan :

Nama		Jenis kelamin	L / P
Umur		Berat badan	Kg
Pekerjaan	(brt/sdg/rgn)	Tinggi badan	Cm
Alamat			

A. Anamnesa

I. Riwayat cedera sendi ankle

- a. Mulai cedera :
- b. Durasi cedera :
- c. Penyebab cedera :

II. Keluhan

.....

B. Pemeriksaan

<i>Pretest</i> (tanggal))	<i>Posttest</i> (tanggal))
1) Skala nyeri :	1) Skala nyeri :
2) Skala fungsi gerak :	2) Skala fungsi gerak :

Catatan :

Terkait cedera ankle yang anda alami, apakah hari ini anda merasakan nyeri dan kesulitan bila melakukan aktivitas dibawah ini? Berilah tanda centang sesuai tingkat nyeri dan kesulitan yang dirasakan pada deretan kolom I untuk tes yang pertama dan deretan II untuk tes kedua.

NO	Gerakan	Tingkat nyeri									
		Tidak nyeri (0)		Nyeri ringan (1)		Nyeri sedang (2)		Nyeri berat (3)		Nyeri sangat berat (4)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1.	Inversi										
2.	Pronasi										
3.	Endorotasi										
4.	Eksorotasi										
Jumlah nilai											

Nilai skala nyeri total = 1.....I.2..... (semakin rendah nilai maka semakin rendah rasa nyerinya)

Persentase nyeri maksimal I. = /16 × 100 =

II = /16 × 100 =

SKALA FUNGSI SENDI ANKLE

No	Aktivitas	Sangat kesulitan atau tidak bisa (0)		Kesulitan (1)		Cukup kesulitan (2)		Sedikit kesulitan (3)		Tidak kesulitan (4)	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1.	Berjongkok sebanyak 8 kali										
2.	Berjinjit dengan dua kaki sebanyak 8 kali										
3.	Berdiri dengan tumpuan kaki cedera selama 20 detik										
4.	Melompat ke samping dengan kaki cedera terlebih dahulu sebanyak 8 kali										
5.	Menaiki 8 anak tangga dengan kaki cedera										
6.	Menuruni 8 anak tangga.										

7.	Jogging sejauh 10 meter										
Jumlah nilai											

Nilai skala fungsi total = 1.....I.2..... (semakin rendah nilai maka semakin rendah fungsinya)

Persentase fungsi maksimal I = / 28 × 100 =

II = / 28 × 100 =

Lampiran 6. Data dan Hasil Validitas Instrumen

N	plantarfleksi	dorsofleksi	inversi	eversi	supinasi	pronasi	endorotasi	eksortasi	total
1	2	1	1	0	1	1	2	2	10
2	0	0	0	0	4	0	1	1	6
3	0	0	3	2	3	3	4	2	17
4	3	1	0	0	4	1	3	1	13
5	1	0	0	0	0	0	1	1	3
6	2	1	1	1	1	1	0	0	7
7	3	0	1	0	3	0	3	1	11
8	1	3	0	1	0	0	0	0	5
9	1	0	0	0	1	0	1	1	4
10	0	0	1	1	4	0	0	0	6

Correlations

		plantarfleksi	dorsofleksi	inversi	eversi	supinasi
plantarfleksi	Pearson Correlation	1	.218	-.212	-.474	-.075
	Sig. (2-tailed)		.545	.556	.166	.837
	N	10	10	10	10	10
dorsofleksi	Pearson Correlation	.218	1	-.267	.163	-.456
	Sig. (2-tailed)	.545		.456	.653	.185
	N	10	10	10	10	10
inversi	Pearson Correlation	-.212	-.267	1	.745*	.232
	Sig. (2-tailed)	.556	.456		.013	.518
	N	10	10	10	10	10
eversi	Pearson Correlation	-.474	.163	.745*	1	.047
	Sig. (2-tailed)	.166	.653	.013		.897
	N	10	10	10	10	10
supinasi	Pearson Correlation	-.075	-.456	.232	.047	1
	Sig. (2-tailed)	.837	.185	.518	.897	
	N	10	10	10	10	10
pronasi	Pearson Correlation	-.079	-.071	.824**	.651*	.166
	Sig. (2-tailed)	.828	.845	.003	.042	.647
	N	10	10	10	10	10
endorotasi	Pearson Correlation	.301	-.321	.531	.055	.396
	Sig. (2-tailed)	.398	.366	.114	.880	.257
	N	10	10	10	10	10
eksortasi	Pearson Correlation	.144	-.345	.527	.000	.000
	Sig. (2-tailed)	.692	.329	.117	1.000	1.000
	N	10	10	10	10	10
total	Pearson Correlation	.262	-.099	.739*	.409	.479
	Sig. (2-tailed)	.464	.786	.015	.241	.162
	N	10	10	10	10	10

Correlations

		pronasi	endorotasi	eksortasi	total
plantarfleksi	Pearson Correlation	-.079	.301	.144	.262
	Sig. (2-tailed)	.828	.398	.692	.464
	N	10	10	10	10
dorsofleksi	Pearson Correlation	-.071	-.321	-.345	-.099
	Sig. (2-tailed)	.845	.366	.329	.786

	N	10	10	10	10
inversi	Pearson Correlation	.824**	.531	.527	.739*
	Sig. (2-tailed)	.003	.114	.117	.015
	N	10	10	10	10
eversi	Pearson Correlation	.651*	.055	.000	.409
	Sig. (2-tailed)	.042	.880	1.000	.241
	N	10	10	10	10
supinasi	Pearson Correlation	.166	.396	.000	.479
	Sig. (2-tailed)	.647	.257	1.000	.162
	N	10	10	10	10
pronasi	Pearson Correlation	1	.642*	.690*	.837**
	Sig. (2-tailed)		.045	.027	.003
	N	10	10	10	10
endorotasi	Pearson Correlation	.642*	1	.697*	.850**
	Sig. (2-tailed)	.045		.025	.002
	N	10	10	10	10
eksorotasi	Pearson Correlation	.690*	.697*	1	.603
	Sig. (2-tailed)	.027	.025		.065
	N	10	10	10	10
total	Pearson Correlation	.837**	.850**	.603	1
	Sig. (2-tailed)	.003	.002	.065	
	N	10	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.566	8

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Reliability Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	10	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

N	berjongkok	berjinjit	zig-zag	berdiri	melompat	menaiki	menuruni	jogging	total
1	2	2	2	0	3	2	3	3	17
2	3	3	4	4	3	3	4	4	28
3	3	2	4	3	0	2	2	3	19
4	1	1	3	0	1	0	0	2	8
5	4	4	4	4	4	4	4	4	32
6	4	2	4	3	3	3	4	4	27
7	3	3	3	2	4	4	4	3	26
8	1	2	4	4	2	1	4	3	21
9	3	3	3	4	3	4	4	3	27

10	3	2	4	4	3	3	4	3	26
----	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Correlations

		Correlations				
		berjongkok	berjinjit	zigzag	berdiri	melompat
berjongkok	Pearson Correlation	1	.647*	.371	.479	.481
	Sig. (2-tailed)		.043	.291	.161	.159
	N	10	10	10	10	10
berjinjit	Pearson Correlation	.647*	1	.186	.553	.687*
	Sig. (2-tailed)	.043		.606	.097	.028
	N	10	10	10	10	10
zigzag	Pearson Correlation	.371	.186	1	.776**	-.124
	Sig. (2-tailed)	.291	.606		.008	.732
	N	10	10	10	10	10
berdiri	Pearson Correlation	.479	.553	.776**	1	.228
	Sig. (2-tailed)	.161	.097	.008		.527
	N	10	10	10	10	10
melompat	Pearson Correlation	.481	.687*	-.124	.228	1
	Sig. (2-tailed)	.159	.028	.732	.527	
	N	10	10	10	10	10
menaiki	Pearson Correlation	.839**	.839**	.116	.518	.742*
	Sig. (2-tailed)	.002	.002	.749	.125	.014
	N	10	10	10	10	10
menuruni	Pearson Correlation	.541	.670*	.294	.698*	.736*
	Sig. (2-tailed)	.106	.034	.410	.025	.015
	N	10	10	10	10	10
jogging	Pearson Correlation	.763*	.667*	.497	.586	.528
	Sig. (2-tailed)	.010	.035	.144	.075	.117
	N	10	10	10	10	10
total_2	Pearson Correlation	.802**	.843**	.462	.780**	.711*
	Sig. (2-tailed)	.005	.002	.179	.008	.021
	N	10	10	10	10	10

Correlations

		menaiki	menuruni	jogging	total_2
berjongkok	Pearson Correlation	.839**	.541	.763*	.802**
	Sig. (2-tailed)	.002	.106	.010	.005
	N	10	10	10	10
berjinjit	Pearson Correlation	.839**	.670*	.667*	.843**
	Sig. (2-tailed)	.002	.034	.035	.002
	N	10	10	10	10
zigzag	Pearson Correlation	.116	.294	.497	.462
	Sig. (2-tailed)	.749	.410	.144	.179
	N	10	10	10	10
berdiri	Pearson Correlation	.518	.698*	.586	.780**
	Sig. (2-tailed)	.125	.025	.075	.008
	N	10	10	10	10
melompat	Pearson Correlation	.742*	.736*	.528	.711*
	Sig. (2-tailed)	.014	.015	.117	.021
	N	10	10	10	10
menaiki	Pearson Correlation	1	.751*	.625	.891**
	Sig. (2-tailed)		.012	.053	.001
	N	10	10	10	10
menuruni	Pearson Correlation	.751*	1	.709*	.891**

	Sig. (2-tailed)	.012		.022	.001
	N	10	10	10	10
jogging	Pearson Correlation	.625	.709*	1	.827**
	Sig. (2-tailed)	.053	.022		.003
	N	10	10	10	10
total_2	Pearson Correlation	.891**	.891**	.827**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.001	.003	
	N	10	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Reliability

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	10	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.894	8

Correlations

		inversi	pronasi	endorotasi	eksorotasi	total
inversi	Pearson Correlation	1	.824**	.531	.527	.739*
	Sig. (2-tailed)		.003	.114	.117	.015
	N	10	10	10	10	10
pronasi	Pearson Correlation	.824**	1	.642*	.690*	.837**
	Sig. (2-tailed)	.003		.045	.027	.003
	N	10	10	10	10	10
endorotasi	Pearson Correlation	.531	.642*	1	.697*	.850**
	Sig. (2-tailed)	.114	.045		.025	.002
	N	10	10	10	10	10
eksorotasi	Pearson Correlation	.527	.690*	.697*	1	.603
	Sig. (2-tailed)	.117	.027	.025		.065
	N	10	10	10	10	10
total	Pearson Correlation	.739*	.837**	.850**	.603	1
	Sig. (2-tailed)	.015	.003	.002	.065	
	N	10	10	10	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	10	100.0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.850	4

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Correlations

		berjongkok	berjinjit	berdiri	melompat	menaiki
berjongkok	Pearson Correlation	1	.647*	.479	.481	.839**
	Sig. (2-tailed)		.043	.161	.159	.002
	N	10	10	10	10	10
berjinjit	Pearson Correlation	.647*	1	.553	.687*	.839**
	Sig. (2-tailed)	.043		.097	.028	.002
	N	10	10	10	10	10
berdiri	Pearson Correlation	.479	.553	1	.228	.518
	Sig. (2-tailed)	.161	.097		.527	.125
	N	10	10	10	10	10
melompat	Pearson Correlation	.481	.687*	.228	1	.742*
	Sig. (2-tailed)	.159	.028	.527		.014
	N	10	10	10	10	10
menaiki	Pearson Correlation	.839**	.839**	.518	.742*	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.002	.125	.014	
	N	10	10	10	10	10
menuruni	Pearson Correlation	.541	.670*	.698*	.736*	.751*
	Sig. (2-tailed)	.106	.034	.025	.015	.012
	N	10	10	10	10	10
jogging	Pearson Correlation	.763*	.667*	.586	.528	.625
	Sig. (2-tailed)					
	N	10	10	10	10	10

	Sig. (2-tailed)	.010	.035	.075	.117	.053
	N	10	10	10	10	10
total_2	Pearson Correlation	.802**	.843**	.780**	.711*	.891**
	Sig. (2-tailed)	.005	.002	.008	.021	.001
	N	10	10	10	10	10

Correlations

		menuruni	jogging	total_2
berjongkok	Pearson Correlation	.541	.763*	.802**
	Sig. (2-tailed)	.106	.010	.005
	N	10	10	10
berjinjit	Pearson Correlation	.670*	.667*	.843**
	Sig. (2-tailed)	.034	.035	.002
	N	10	10	10
berdiri	Pearson Correlation	.698*	.586	.780**
	Sig. (2-tailed)	.025	.075	.008
	N	10	10	10
melompat	Pearson Correlation	.736*	.528	.711*
	Sig. (2-tailed)	.015	.117	.021
	N	10	10	10
menaiki	Pearson Correlation	.751*	.625	.891**
	Sig. (2-tailed)	.012	.053	.001
	N	10	10	10
menuruni	Pearson Correlation	1	.709*	.891**
	Sig. (2-tailed)		.022	.001
	N	10	10	10
jogging	Pearson Correlation	.709*	1	.827**
	Sig. (2-tailed)	.022		.003
	N	10	10	10
total_2	Pearson Correlation	.891**	.827**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.003	
	N	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Scale: ALL VARIABLES Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	10	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.903	7

Lampiran 7. Dokumentasi



Lampiran 8. Hasil Uji Wilcoxon

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Nyeri_gerak_Pre	20	8.095	8.3806	.0	25.0	.000	6.200	15.575
Fungsi_Pre	20	90.375	8.6434	69.4	100.0	85.325	92.800	96.400
Nyeri_gerak_Post	20	1.860	2.9150	.0	6.2	.000	.000	6.200
Fungsi_Post	20	98.200	1.8468	96.4	100.0	96.400	98.200	100.000

Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nyeri_gerak_Post -	Negative Ranks	12 ^a	6.50	78.00
Nyeri_gerak_Pre	Positive Ranks	0 ^b	.00	.00
	Ties	8 ^c		
	Total	20		
Fungsi_Post - Fungsi_Pre	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	15 ^e	8.00	120.00
	Ties	5 ^f		
	Total	20		

a. Nyeri_gerak_Post < Nyeri_gerak_Pre

b. Nyeri_gerak_Post > Nyeri_gerak_Pre

c. Nyeri_gerak_Post = Nyeri_gerak_Pre

d. Fungsi_Post < Fungsi_Pre

e. Fungsi_Post > Fungsi_Pre

f. Fungsi_Post = Fungsi_Pre

Test Statistics^a

	Nyeri_gerak_Post - Nyeri_gerak_Pre	Fungsi_Post - Fungsi_Pre
Z	-3.130 ^b	-3.431 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002	.001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.