

TESIS

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS STRETCHING AKTIF DAN PASIF
SETELAH MASASE TERHADAP PENURUNAN NYERI, PENINGKATAN
ROM, DAN FUNGSI GERAK PASCA CEDERA LUTUT**



**Oleh:
ARIF KURNIAWAN
NIM 21611251019**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapatkan gelar Magister Olahraga**

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS STRETCHING AKTIF DAN PASIF SETELAH MASASE TERHADAP PENURUNAN NYERI, PENINGKATAN ROM, DAN FUNGSI GERAK PASCA CEDERA LUTUT

**ARIF KURNIAWAN
NIM 21611251019**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
mendapat gelar Magister Olahraga
Program Studi Ilmu Keolahragaan**

Menyetujui untuk diajukan pada ujian tesis

Pembimbing,

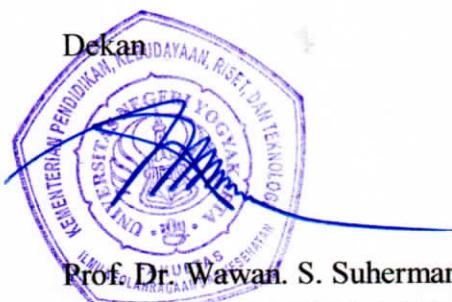
Dr. Ali Satia Graha, S. Pd., M. Kes.

NIP. 19750416 200312 1 002

Mengetahui:

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

Universitas Negeri Yogyakarta



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

Koordinator Program Studi,

Dr. Ahmad Nasrulloh, S. Or., M. Or.
NIP. 19830626 200812 1 002

ABSTRAK

Arif Kurniawan: Perbandingan Efektivitas *Stretching* Aktif dan Pasif Setelah Masase Terhadap Penurunan Nyeri, Peningkatan ROM, dan Fungsi Gerak Pasca Cedera Lutut. **Tesis. Yogyakarta: Magister Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2023.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) efektivitas *stretching* aktif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut, (2) efektivitas *stretching* pasif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut, (3) perbandingan *stretching* aktif dan pasif setelah masase dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan menggunakan *two group eksperimental design* menggunakan dua kelompok sampel berbeda dengan perlakuan yang berbeda pula. Sampel penelitian merupakan penderita pascacedera lutut berjumlah 42 orang yang dibagi menjadi dua kelompok secara randomberjumlah 21 orang. Kelompok A menggunakan masase dan *stretching* aktif dan kelompok B menggunakan masase dan *stretching* pasif. Perlakuan dilakukan sebanyak satu kali perlakuan dengan durasi 30 menit. Pengukuran skala nyeri menggunakan instrument VAS (*Visual Analogue Scale*), ROM (*Range of Motion*) menggunakan instrument goniometer, dan fungsi menggunakan KOS (*Knee Injury Outcome Survey*). Teknik analisis data menggunakan uji beda *Paired t-test*, *Wilcoxon*, *Independent t-test*, dan *Mann-Whitney*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik perlakuan *stretching* aktif maupun pasif setelah masase menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak secara signifikan ($p<0,05$). Hasil perbandingan perlakuan *stretching* aktif dan pasif setelah masase terhadap indicator penurunan nyeri, peningkatan ROM dan fungsi memiliki nilai $p<0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan efektivitas perlakuan *stretching* aktif dan pasif setelah masase yang signifikan. Hasil uji efektifitas menunjukkan bahwa *stretching* pasif lebih efektif daripada *stretching* aktif. Berdasarkan hasil penelitian disarankan menggunakan *stretching* pasif karena lebih efektif daripada *stretching* aktif dan penggunaan *stretching* aktif dan pasif setelah masase dapat diterapkan pada penderita pasca cedera lutut sesuai situasi dan kondisi dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan kedua perlakuan.

Kata Kunci: *Stretching* Aktif, *Stretching* Pasif, Pasca Cedera Lutut.

ABSTRACT

Arif Kurniawan: Comparison on the Effectiveness of Active and Passive Stretching After Doing Massage towards the Pain Reduction, ROM Increase, and Motion Function of Post Knee Injury Patients. **Thesis.** Yogyakarta: Postgraduate of Sports Science, Faculty of Sports and Health Sciences, Yogyakarta State University, 2023.

This research aims to determine (1) the effectiveness of active stretching after massage to reduce pain, increase ROM, and motion function post knee injury, (2) the effectiveness of passive stretching after massage to reduce pain, increase ROM, and motion function post knee injury, and (3) comparison on the active and passive stretching after massage in reducing pain, increasing ROM, and motion function post knee injury.

This research was a quasi-experimental study using two groups experimental design with two different sample groups and different treatments. The research sample was post-knee injury patients totaling 42 people who were divided into two groups randomly totaling 21 people. Group A used the active massage and stretching and group B used passive massage and stretching. The treatment was given once with a duration of 30 minutes. Measurement of pain scale used the VAS (Visual Analogue Scale) instrument, ROM used the goniometer instrument, and function used the KOS (Knee Injury Outcome Survey). The data analysis techniques used different tests Paired t-test, Wilcoxon, Independent t-test, and Mann-Whitney.

The results show that both active and passive stretching treatment after massage have reduced pain, increased ROM, and motion function significantly ($p < 0.05$). The results of the comparison on the active and passive stretching treatment after massage to indicators of pain reduction, increasing ROM, and motion function have a p value < 0.05 so it can be concluded that there is a significant difference in the effectiveness of active and passive stretching treatment after massage. The results of the effectiveness test show that passive stretching is more effective than the active stretching. Based on the results of the study, it is suggested that the use of passive stretching because passive stretching is more effective than active stretching and active and passive stretching after massage can be applied to post-knee injury patients according to the circumstances and conditions by considering the advantages and disadvantages of both treatments.

Keywords: Active Stretching, Passive Stretching, Post Knee Injury.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Kurniawan
Nomor Induk Mahasiswa : 21611251019
Program Studi : Ilmu Keolahragaan
Lembaga Asal : Universitas Negeri Yogyakarta

Menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah dipergunakan sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karta atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 7 April 2023



Arif Kurniawan
NIM. 21611251019

HALAMAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS *STRETCHING* AKTIF DAN PASIF SETELAH MASASE TERHADAP PENURUNAN NYERI, PENINGKATAN ROM, DAN FUNGSI GERAK PASCA CEDERA LUTUT

ARIF KURNIAWAN

NIM 21611251019

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Tesis Fakultas Ilmu Keolahragaan dan
Kesehatan

Universitas Negeri Yogyakarta

Hari, Tanggal: Selasa, 18 April 2023

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Prof. Dr. Sumaryanti, M. S.



27/04/2023

(Ketua/Penguji)



27/04/2023

Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M. Kes.



27/04/2023

(Sekretaris/Penguji)



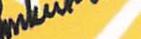
27/04/2023

Dr. Ali Satia Graha, M. Kes.



27/04/2023

(Pembimbing/Penguji)



27/04/2023

Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M. S.



27/04/2023

(Penguji Utama)

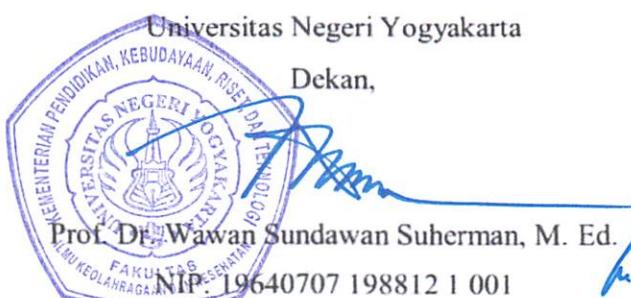
Yogyakarta, 28 April 2023

Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,

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



LEMBAR PERSEMBAHAN

Tesis ini dipersembahan untuk:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta memberikan kemudahan sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
2. Keluarga saya yaitu keluarga Koco Purwanto dan segenap keluarga besar yang telah memberikan do'a, motivasi, bimbingan, arahan dan masukan selama perkuliahan hingga saat ini.
3. Dr. Ali Satia Graha, M. Kes. Selaku pembimbing Tugas Akhir Tesis yang telah sabar membimbing hingga selesai.
4. Deanira M.V yang telah setia menemani, mendukung, sabar, dan memberikan semangat selama perkuliahan, penulisan tugas akhir, dan sampai menggapai kesuksesan.
5. Teman-teman Prodi S2 Ilmu Keolahragaan Angkatan 2021 yang telah memberikan dorongan motivasi sehingga membuat saya terdorong untuk segera menyelesaikan Pendidikan secepat-cepatnya.
6. Manajer dan teman-teman terapis Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
7. Sahabat-sahabat saya YD, EHD, TK, MSJ, dan OW yang selalu memberikan semangat, dorongan, dan motivasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjarkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad serta hidayah-Nya sehingga tesis yang berjudul “Perbandingan Efektivitas *Stretching* Akrif dan Pasif Setelah Masase Terhadap Penurunan Nyeri, Peningkatan ROM, dan Fungsi Gerak Pasca Cedera Lutut” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini dapat terselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Uncapan terima kasih Penulis sampaikan kepada Dr. Ali Satia Graha, M. Kes. Selaku pembimbing atas bimbingan serta arahan yang telah diberikan. Selain itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M. Kes. Selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta (UNY).
2. Bapak Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M. Ed. selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan (FIKK) UNY yang telah memberikan persetujuan atas penulisan tugas akhir tesis ini.
3. Bapak Dr. Sigit Nugroho, M. Or. selaku Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan.
4. Bapak Dr. Ahmad Nasrulloh, M. Or. selaku Koordinator Program Studi (Prodi) S2 Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
5. Seluruh dosen penguji atas saran dan masukan bagi penulisan tugas akhir tesis ini.
6. Seluruh Bapak Ibu Dosen dan Staff Karyawan FIKK UNY.
7. Manajer Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan tugas akhir Tesis ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 7 April 2023



Arif Kurniawan
NIM. 21611251019

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
LEMBAR PERSEMBERAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	9
C. Batasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Kajian Teori.....	13
1. Sendi Lutut	13
2. Cedera Otot	21
3. Masase	33
4. <i>Stretching</i>	37
5. Nyeri.....	43
6. ROM (<i>Range of Motion</i>)	47
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	49
C. Kerangka Pikir	54

D. Hipotesis Penelitian dan/atau Pertanyaan Penelitian.....	59
BAB III METODE PENELITIAN.....	60
A. Jenis Penelitian	60
B. Definisi Operasional Variabel Penelitian	61
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	66
D. Populasi dan Sampel Penelitian	66
E. Instrumen Penelitian	68
F. Teknik Pengambilan Data.....	70
G. Teknik Analisis Data	72
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	74
A. Deskripsi Hasil Penelitian	74
B. Hasil Uji Prasyarat.....	88
C. Hasil Uji Hipotesis.....	91
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	95
E. Keterbatasan Penelitian.....	101
BAB V KESIMPULAN.....	102
A. Kesimpulan.....	102
B. Implikasi	102
C. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Sendi Lutut (Pratama, 2019).	13
Gambar 2. Ligamen pada sendi lutut	16
Gambar 3. Kerangka Berpikir	58
Gambar 4. Tampilan VAS dalam Aplikasi.	63
Gambar 5. Sample Size Calculator	67
Gambar 6. Diagram Lingkaran Sampel Masase dengan Stretching Aktif	76
Gambar 7. Diagram Lingkaran Sampel Masase dengan Stretching Pasif	76
Gambar 8. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Tinggi Badan.....	78
Gambar 9. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Berat Badan.....	80
Gambar 10. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Body Mass Index (BMI).	81
Gambar 11. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Durasi Cedera.....	83
Gambar 12. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Sebab Cedera	84

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Sistem Penilaian Klinis	22
Tabel 2	Sistem penilaian USG	24
Tabel 3	Sistem penilaian berbasis MRI menurut Cohen et al., (2011)	26
Tabel 4	The Munich Classification	27
Tabel 5	Klasifikasi Atletik Inggris	29
Tabel 6	Rancangan Penelitian	60
Tabel 7	Perbandingan Perlakuan Kombinasi Masase dengan Stretching Aktif dan Kombinasi Masase dengan Stretching Pasif	62
Tabel 8	Tabel Pengukuran Range of Motion Sendi Lutut	64
Tabel 9	Sampel Dikelompokkan Berdasar Usia	75
Tabel 10	Sampel Dikelompokkan Berdasar Tinggi Badan	77
Tabel 11	Sampel Dikelompokkan Berdasar Berat Badan	79
Tabel 12	Tabel Indeks Massa Tubuh atau Body Mass Index (BMI)	80
Tabel 13	Sampel Penelitian yang Dikelompokkan Berdasar Pada Lama Durasi Cedera	82
Tabel 14	Sampel Dikelompokkan Berdasar Sebab Cedera	83
Tabel 15	Data Pretest Perlakuan Stretching Aktif dan Stretching Pasif	85
Tabel 16	Data Posttest Perlakuan Stretching Aktif dan Stretching Pasif	86
Tabel 17	Data Perbedaan Rata-rata Pretest dan Posttest Perlakuan Stretching Aktif dan Stretching Pasif Setelah Masase	87
Tabel 18	Data Perbedaan Rata-rata Pretest dan Posttest Fungsi Perlakuan Stretching Aktif dan Stretching Pasif Setelah Masase	88
Tabel 19	Hasil Uji Normalitas Data Stretching Aktif setelah masase	89
Tabel 20	Hasil Uji Normalitas Data Stretching Pasif setelah masase	90
Tabel 21	Uji Homogenitas Data Stretching Aktif dan Stretching Pasif setelah masase	91
Tabel 22	Hasil Uji Hipotesis Perlakuan Stretching Aktif Setelah Masase ...	92
Tabel 23	Hasil Uji Hipotesis Perlakuan Stretching Pasif Setelah Masase ...	93
Tabel 24	Uji Hipotesis Perbandingan Stretching Aktif Setelah Masase dan Stretching Pasif Setelah Masase	94
Tabel 25	Data Perbedaan Efektifitas Perlakuan Stretching Aktif Setelah Masase dan Stretching Pasif Setelah Masase	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian.....	112
Lampiran 2. Permohonan Menjadi Responden	113
Lampiran 3. Persetujuan Responden	114
Lampiran 4. Lembar Anamnesis	115
Lampiran 5. SOP Perlakuan Masase dan <i>Stretching</i>	116
Lampiran 6. SOP Pengukuran ROM	142
Lampiran 7. SOP Pengukuran Nyeri	143
Lampiran 8. SOP Pengukuran Fungsi	145
Lampiran 9. Data Penelitian.....	153
Lampiran 10. Hasil Perhitungan SPSS.....	165
Lampiran 11. Foto Dokumentasi Penelitian.....	173

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Cedera olahraga (*sport injury*) adalah cedera yang timbul pada saat latihan, bertanding, maupun setelah pertandingan (Utomo et al., 2022) . Cedera ringan seperti kekakuan dan kelelahan otot tidak menimbulkan kerusakan berarti dalam tubuh dan biasanya akan sembuh dengan sendirinya tanpa perlakuan khusus. Sedangkan cedera berat seperti robeknya otot, tendon, ligament atau patah tulang merupakan cedera serius pada jaringan tubuh yang membutuhkan penanganan medis khusus (Napitupulu, 2021). Kemungkinan terjadinya cedera dengan persentase tertinggi yaitu dislokasi pada engkel, otot dan lutut, *sprain*, serta *strain* (Sanusi et al., 2020).

Berdasarkan pengamatan dan observasi lapangan pasien yang datang di bengkel terapi cedera olahraga Mafaza selama 6 bulan terhitung dari bulan April – September 2022, total pasien sebanyak 2.500 orang. Sebanyak 450 orang atau 18% pasien mengeluhkan cedera pada sendi lutut. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa pasien yang datang ke bengkel terapi cedera olahraga Mafaza dengan keluhan nyeri di bagian sendi lutut sering terjadi dan dirasakan sebagai masalah kesehatan serius yang dapat mengganggu produktivitas kerja dan prestasi bagi seorang atlet.

Lutut merupakan sendi besar di tubuh manusia. Dalam melakukan aktivitas, lutut menopang gaya yang sangat besar sekaligus bergerak dengan fleksibel (Gao et al., 2019). Hal ini mengakibatkan rasio beban yang lebih besar

dari kemampuan adaptasi jaringan sehingga menyebabkan cedera. Cedera skeletal melibatkan tulang-tulang yang membentuk sendi lutut, yaitu tibia, femur dan patella. Sedangkan cedera jaringan lunak dapat melibatkan kartilago, ligamen, tendon dan otot yang menyusun sendi lutut (Bahr et al., 2012).

Cedera ACL adalah cedera lutut tersering yang dialami oleh atlet. Cedera ini umumnya terjadi pada olahraga yang melibatkan gerakan-gerakan zig-zag, perubahan arah gerak, dan perubahan kecepatan yang mendadak (akselerasi-deselerasi) seperti sepak bola, basket, bola voli, dan futsal. Mayoritas cedera yang terjadi adalah non-kontak dengan mekanisme valgus lutut dan twisting (puntiran). Situasi ini sering terjadi ketika atlet menggiring bola atau salah posisi lutut ketika mendarat. Trauma juga dapat menyebabkan robeknya ACL, terutama trauma langsung pada lutut dengan arah gaya dari samping. Robekan ACL lebih dari 50 % atau robekan total dapat menyebabkan ketidakstabilan sendi lutut. Atlet akan merasa lututnya sering “goyang”, nyeri dan Bengkak berulang sehingga kinerja berolahraganya menurun. Ketidakstabilan sendi lutut juga akan menimbulkan cedera lanjutan berupa rusaknya bantal sendi/meniskus dan tulang rawan sendi. Banyak atlet yang akhirnya harus mengakhiri kariernya akibat cedera ACL sehingga cedera ini sering disebut career ending injury (Zein, 2015).

Anterior Cruciate Ligament (ACL) adalah ligamen yang terletak di sendi lutut, berfungsi menstabilkan saat perpindahan tibia ke arah anterior dan rotasi sendi lutut (Diwakar, 2018). ACL merupakan ligamen yang sering mengalami cedera. Tingkat kejadian cedera ACL pertahun sebesar

68,6 per 100.000 orang (Sanders et al., 2016). Cedera umumnya terjadi pada olahraga yang melibatkan gerakan seperti lompatan, berputar, dan perubahan arah gerak secara tiba-tiba (Sadeqi et al., 2018). Tingkat kejadian cedera ACL terbayak akibat olahraga non-kontak, yaitu mencapai 70-80% (Acevedo et al., 2014).

Cedera ACL menjadi masalah khususnya anak muda yang terlibat dalam olahraga kompetitif, karena efek jangka panjang yang ditimbulkan seperti, ketidakstabilan lutut, robekan meniskus, cedera tulang rawan, dan osteoarthritis (Acevedo et al., 2014). Selain itu, cedera ACL berpengaruh terhadap kesehatan seseorang seperti, tekanan psikologis, terbatasnya olahraga atau aktivitas yang dilakukan karena gangguan fungsional, dan takut cedera kembali (D. K. C. Chan et al., 2017).

Jumlah rata-rata cedera olahraga ditemukan lebih tinggi secara bermakna pada saat pertandingan (13.8 cedera per 1000 atlet) dibandingkan pada saat latihan (4 cedera per 1000 atlit). Lebih dari 50% cedera yang dialami atlet terjadi pada ekstremitas bawah. Sprains pada ligament pergelangan kaki adalah cedera yang paling banyak terjadi pada hampir semua olahraga, yaitu mencapai 15% dari semua cedera yang ditemui. Rata-rata insidensi cedera kepala dan cedera ACL (anterior cruciatum ligament) meningkat secara signifikan selama masa penelitian dengan rata-rata kenaikan pertahun sebesar 7% untuk cedera kepala dan 1.3% untuk cedera ACL (Setyaningrum, 2019).

Cedera di sendi lutut selain di sebabkan oleh ligament seperti cedera ACL, PCL, MCL, dan LCL juga dapat disebabkan oleh cedera otot atau gangguan

otot pada sendi lutut. Cedera otot diakui sebagai salah satu cedera yang paling sering terjadi pada populasi olahraga dan atletik, dan merupakan lebih dari 30% dari semua cedera pada pemain sepak bola profesional. Meskipun frekuensi dan dampaknya cukup besar, masih ada kekurangan keseragaman dalam kategorisasi, deskripsi, dan penilaian cedera otot. Dalam mengetahui cedera otot atau gangguan otot menggunakan klasifikasi tiga tingkat yang memperhitungkan tingkat nyeri, disabilitas, pembengkakan dan ekimosis serta adanya cacat yang dapat diraba, dan mencocokkan setiap tingkat dengan dugaan keterlibatan kuantitatif serat otot (Grassi et al., 2016: 39).

Pada umumnya cedera otot **tingkat I atau "ringan"** dianggap sesuai dengan peregangan atau gangguan minimal sel otot dan presentasi klinis yang ditandai dengan nyeri, kontraktur dan perdarahan yang minimal dan terlokalisasi dengan baik, kecacatan ringan, bebas nyeri sepenuhnya. RoM (atau $<10^\circ$ RoM deficit), dan ketidakmampuan untuk melanjutkan aktivitas olahraga segera setelah cedera. Cedera **grade II atau "sedang"** dianggap sesuai dengan robekan sejumlah besar serat otot tetapi tanpa ruptur otot lengkap, dan dengan presentasi yang lebih parah dibandingkan dengan grade sebelumnya, ditandai dengan nyeri, kecacatan, dan nyeri yang terlokalisasi sedang dan buruk. RoM (atau defisit RoM 10-25°), dan ketidakmampuan untuk melanjutkan aktivitas olahraga, dengan pincang. Cedera grade **III atau "parah"** dianggap ruptur otot total, oleh karena itu muncul dengan scenario klinis terburuk yang ditandai dengan atlet yang pingsan karena rasa sakit segera setelah cedera, kehilangan gerak lebih dari 50% (atau defisit RoM $<25^\circ$), penurunan lingkar otot yang

cepat lebih dari 12 mm dibandingkan dengan otot kontralateral yang sehat, nyeri difus dan perdarahan (Grassi et al., 2016: 40-41).

Setelah cedera terjadi, pasien mengalami gangguan gerak dan fungsi tergantung dari derajat kerusakan yang diakibatkan oleh cedera tersebut. Dikatakan bahwa imobilisasi seminggu pertama setelah cedera, 3%-4% kekuatan otot berkurang setiap harinya. Beberapa studi menemukan bahwa laju pemulihan lebih lambat daripada laju kehilangan kekuatan otot. Penemuan tersebut juga mengindikasikan pentingnya melakukan terapi latihan sesegera mungkin setelah kondisi memungkinkan. Peregangan atau *stretching* dapat membantu mencegah cedera berulang(Williams & Wilkins, 2013).

Dalam upaya penyembuhan pasca cedera lutut dapat berupa pengobatan farmakologi dan non farmakologi. Pengobatan secara farmakologis dapat dilakukan dengan mengonsumsi NSID (NonSteroidal Anti Inflammatory Drugs), relaksan otot, opioid, dan obat antidepresan (Putri et al., 2020). Cara lain yaitu dengan menggunakan penanganan non farmakologis yang dapat dilakukan dengan terapi masase dan terapi olahraga (Wahyuni et al., 2016).

Massage bertujuan untuk meringankan cedera akibat olahraga dengan melakukan pijatan menggunakan kedua tangan pada atlet olahraga dalam keadaan rileks dan pasif (Tama et al., 2021). Terapi *massage* bisa dilakukan dengan memberikan manipulasi *massage* menggunakan teknik *friction* dan *effluvage* pada otot punggung kaki dan pada ligament sendi pergelangan kaki, serta pada otot betis dan otot *tendo achilles* (Graha & Harsanti, 2015).

Terapi olahraga yang diterapkan yaitu *stretching*. *Stretching* merupakan suatu aktivitas meregangkan otot untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan jangkauan gerakan persendian. The Crossfit Journal Article (2016) mengemukakan bahwa *stretching* sangat efektif dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan sendi sehingga dapat memberikan efek penurunan atau hilangnya rasa nyeri pada persendian. Latihan ini juga dapat meningkatkan aliran darah, juga memperkuat tulang (Rahmiati & Yelni, 2017).

Teori di atas didukung dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Suhartono (2013), bahwa “Dari 16 responden didapatkan nilai probabilitas (P) = 0,000 yang artinya terdapat pengaruh *stretching exercise therapy* terhadap tingkat nyeri sendi lutut dan tingkat mobilitas pada lansia”. Stimulus *stretching exercise therapy* akan mencapai otak terlebih dahulu sehingga menutup gerbang nyeri dan persepsi nyeri tidak muncul, dengan latihan teratur dapat memberikan manfaat untuk kebugaran tubuh dan sendi akan dapat melakukan pergerakan dengan baik terutama dalam kemampuan mobilisasi (Jabbour & Sales, 2014).

Stretching adalah tindakan untuk penguluran otot agar otot menjadi fleksibel dan terjadi kesiapan pada tubuh sebelum dilakukan aktivitas. Salah satunya dengan metode *stretching statis*, yaitu *stretching* yang gerakannya berupa penguluran otot yang dilakukan secara perlahan-lahan hingga terjadi ketegangan dan mencapai rasa nyeri atau rasa tidak nyaman pada otot tersebut (Kusworo et al., 2018: 52).

Banyak teknik peregangan yang digunakan dalam praktek klinis, termasuk peregangan balistik, peregangan statis, dan teknik fasilitasi

neuromuskuler proprioseptif. Diantara metode peregangan, teknik peregangan aktif dan pasif mudah diterapkan dan berguna sebagai latihan di rumah (Nishikawa et al., 2015: 3167). Pemberian dari *stretching* aktif dan *stretching* pasif walaupun sama-sama berbentuk *stretching* tetapi memiliki perbedaan dalam pengaplikasian dan manfaat.

Stretching aktif adalah suatu metode penguluran atau *stretching* yang biasa dilakukan pada otot-otot postural sebagai suatu latihan fleksibilitas yang dilakukan secara aktif oleh klien atau pasien. *Stretching* aktif adalah *stretching* yang dilakukan tanpa bantuan dari luar, hanya mengandalkan kekuatan otot masing-masing. *Stretching* pasif adalah *stretching* dengan diberikan bantuan dari luar yaitu bantuan orang lain atau terapis untuk mencapai posisi peregangan maksimal (Rahmiati et al., 2013).

Stretching aktif meningkatkan fleksibilitas otot-otot yang tegang sekaligus meingkatkan fungsi otot-otot yang berlawanan. Sebaliknya *stretching* pasif ditandai dengan penambahan stimulasi peregangan pada kontraksi otot yang tidak tergantung pada subjek. *Stretching* aktif ditandai dengan mekanisme persarafan timbal balik yang digunakan untuk merelaksasi kontraksi otot antagonis, sedangkan *stretching* pasif ditandai dengan penambahan stimulasi peregangan eksternal pada kontraksi otot (Nishikawa et al., 2015: 3167).

Stretching aktif dan pasif memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri dalam mengaplikasikannya. Kelebihan dari *stretching* aktif yaitu mudah dan hemat waktu karena melakukan sendiri, dapat meningkatkan kinerja gerakan, dan meningkatkan fungsi motorik. Kekurangan dari *stretching* aktif yaitu

kurang maksimal dalam melakukan *stretching* karena dilakukan sendiri. Kelebihan dari *stretching* pasif yaitu jangkauan gerak lebih maksimal karena dibantu terapis atau orang lain, meningkatkan fleksibilitas otot, sebagai salah satu pilihan terapi untuk pasien yang terbaring di tempat tidur atau pasca operasi. Kekurangan dari *stretching* pasif yaitu memerlukan bantuan terapis atau orang lain. Hasil penelitian saat ini menunjukkan bahwa *stretching* pasif berguna untuk meningkatkan fleksibilitas otot (Nishikawa et al., 2015: 3169).

Bengkel terapi manipulatif dan rehabilitasi cedera olahraga Mafaza merupakan salah satu badan usaha layanan kesehatan yang menawarkan berbagai macam terapi untuk menangani kasus cedera dengan menggunakan terapi masase dan olahraga. Masase digunakan untuk melemaskan otot-otot yang mengalami spasme sehingga akan mudah ketika mereposisi sendi. Teknik masase atau manipulasi masase yang digunakan bermacam-macam tergantung situasi dan kondisi pasien. Teknik yang digunakan antara lain effleurage, petrissage, friction, tapotement, dan elusan kuat mendalam atau disebut sebagai *Deep Tissue Massage*. Sedangkan terapi olahraga yang diterapkan menggunakan teknik *stretching* yang berfungsi untuk mereposisi sendi.

Model terapi yang digunakan di bengkel terapi cedera olahraga Mafaza untuk menangani cedera lutut menggunakan teknik effleurage, friction, dan tapotement. Teknik effleurage menggunakan telapak tangan dan ibu jari yang dilakukan dengan cara menekan pada titik-titik pusat nyeri atau otot-otot yang berada di sekitar cedera lutut. Teknik ini membuat otot menjadi rileks sehingga ketengangan dan nyeri otot menurun. Teknik selanjutnya yaitu friction atau

gerusan menggunakan ibu jari atau ujung jari ketika jari di kepalkan. Teknik ini bertujuan untuk melemaskan otot-otot yang keberadaannya lebih dalam sehingga ketegangan dan nyeri otot menurun. Selanjutnya yaitu teknik tapotement atau pukulan menggunakan telapak tangan yang bertujuan untuk merangsang hormon endorphin sehingga dapat meredakan rasa nyeri. Kemudian menggunakan teknik *stretching* pasif yang dibantu oleh terapis yang bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas dan juga untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan mereposisi sendi.

Berdasarkan latar belakang dan hasil observasi di bengkel terapi cedera olahraga Mafaza yang telah diuraikan di atas tentang gangguan otot pasca cedera lutut sebagai masalah kesehatan yang serius karena dapat mengganggu produktivitas kerja, prestasi sebagai seorang atlet, dan macam-macam teknik masase dalam penanganan cedera. Maka hal tersebut yang mendorong peneliti untuk meneliti tentang perbandingan efektivitas *stretching* aktif dan *stretching* pasif setelah masase terhadap penyembuhan pasca cedera lutut. Adapun kriteria kesembuhan yang akan diteliti yaitu penurunan nyeri, pemulihan ROM, dan fungsi gerak pada pasien pasca cedera lutut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disebutkan di atas dapat ditarik beberapa permasalahan yaitu:

1. Cedera olahraga adalah cedera yang timbul pada saat latihan, bertanding, maupun setelah bertanding.

2. Lutut merupakan salah satu sendi besar pada tubuh manusia dan menopang gaya yang sangat besar sekaligus bergerak dengan fleksibel.
3. Kasus cedera lutut cukup tinggi.
4. Cedera ACL merupakan cedera ligament yang sering terjadi pada atlet.
5. Selain cedera ligament juga terdapat cedera otot pada lutut.
6. Gangguan otot pasca cedera lutut yang tidak tertangani secara maksimal sangat berisiko tinggi mengalami kekambuhan atau cedera kembali.
7. Gangguan otot pasca cedera lutut mengganggu produktivitas kerja dan prestasi atlet.
8. Masase bertujuan meringankan cedera olahraga.
9. *Stretching* merupakan suatu aktivitas meregangkan otot untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan jangkauan gerak sendi.
10. *Stretching* aktif dan pasif mudah diterapkan dan berguna sebagai latihan di rumah diantara metode *stretching*.
11. *Stretching* aktif dan pasif memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya.
12. Beberapa *stretching* aktif dan pasif telah banyak dikembangkan, namun belum ada yang membandingkan pengaruh keduanya setelah masase pasca cedera lutut.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya cakupan masalah, keterbatasan waktu dan dana penelitian ini maka penulis perlu membatasi masalah. Dalam penelitian ini hanya akan meneliti tentang perbandingan efektivitas *stretching* aktif dan pasif setelah masase

pada bagian otot tungkai pasca cedera lutut dengan adanya penurunan nyeri, peningkatan ROM, dan fungsi gerak. Perlakuan masase yang dimaksud yaitu efflurage dan petrisage pada bagian kelompok otot quadriceps, hamstring, gastrocnemius, dan tibialis anterior.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan permasalahan yang disebutkan di atas maka rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah *stretching* aktif setelah masase efektif untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut?
2. Apakah *stretching* pasif setelah masase efektif untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut?
3. Apakah ada perbedaan efektivitas *stretching* aktif dan pasif setelah masase dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sebagai berikut:

1. Mengetahui efektivitas *stretching* aktif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.
2. Mengetahui efektivitas *stretching* pasif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

3. Mengetahui perbandingan efektivitas *stretching* aktif dan pasif setelah masase dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan di atas maka penelitian ini mempunyai manfaat antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah khasanah keilmuan dalam pengobatan non farmatologis pasca cedera lutut. Selain itu penelitian ini juga bermanfaat untuk menambah kajian teoritis *stretching* aktif dan pasif setelah masase dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini memiliki manfaat bagi masyarakat luas pada umumnya dan yang menderita ceder lutut pada khususnya sebagai pengobatan alternatif pilihan penyembuhan pasca cedera lutut.

BAB II

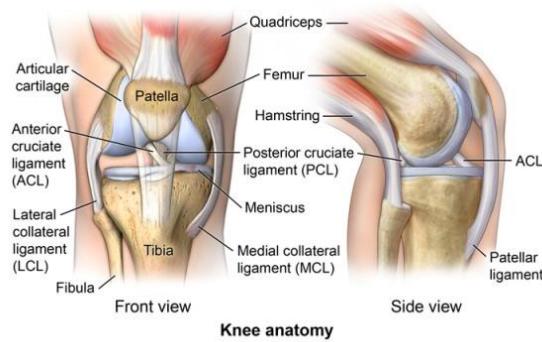
TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Sendi Lutut

a. Anatomi Sendi Lutut

Sendi lutut atau knee joint merupakan salah satu sendi terbesar dalam tubuh, sendi ini merupakan sendi yang kompleks. Gerakan yang ada pada sendi lutut ini yaitu menekuk dan meluruskan serta membantu setiap pergerakan seperti berjalan, berlari dan berjongkok (Anggoro & Wulandari, 2019).



Gambar 1. Anatomi Sendi Lutut (Pratama, 2019).

1) Tulang Sendi Lutut

Menurut (Pratama et al., 2019) tulang pembentuk sendi lutut (knee joint) terdiri dari sendi tibiofemoral, sendi patellofemoral dan sendi proksimal tibiofibular. Sendi tersebut dibentuk dari beberapa tulang yaitu tulang femur, tulang tibia, tulang patella dan tulang fibula.

a. Tulang femur

Tulang femur adalah tulang terpanjang dan terbesar di tulang kerangka, pada bagian pangkal terdapat caput femoris. Pada tulang femur terdapat 2 tonjolan yaitu condylus medialis dan condylus lateralis, di antara kedua condylus terdapat lekukan tulang tempurung patella yaitu fosa condylus.

b. Tulang tibia

Tulang tibia bentuknya lebih kecil, bagian pangkal melekat pada tulang fibula dan bagian ujungnya membentuk persendian tulang pangkal kaki.

c. Tulang fibula

Tulang fibula adalah tulang pipa terbersar setelah tulang femur, pada tulang ini membentuk persendian genu dan tulang femur pada bagian ujungnya.

d. Tulang patella

Tulang patella berfungsi sebagai perekat otot-otot dan tendon yang sebagai penggerak sendi genu.

2) Ligament

Pada sendi lutut atau knee joint memiliki beberapa ligament berfungsi sebagai kestabilan pada lutut dan sebagai pembatasan gerak. Beberapa ligament tersebut yaitu:

a. Ligament kolateral medial

Ligament ini terletak antara epikondilus medial femur dan kondilus medial tibia, ligament ini membentang antara ke dua epicondylus tersebut. Ligament kolateral medial ini berfungsi sebagai pelindung medial lutut dari tekanan yang berasal dari sisi lateral.

b. Ligament kolateral lateral

Ligament ini sering disebut dengan ligament fibula karena ligament ini terletak membentang pada epicondylus lateral femur ke caput fibula. Ligament kolateral lateral ini sebagai pencegah sisi lateral lutut bengkok kearah lateral akibat dorongan dari sisi medial.

c. Ligament krusiatum anterior

Ligament ini terletang membentang antara condylus lateral femur dan interkondilus anterior pada tibia. Ligament ini sebagai pencegah tulang tibia bergeser terlalu jauh ke depan.

d. Ligament krusiatum posterior

Ligament ini terletak membentang antara permukaan anterior condylus medial femur dan area interkondilus posterior tibia. Ligament ini sebagai pencegah pergeseran tibia kearah posterior (Sukamti, 2016).

e. Ligament patella

Merupakan ligament lanjutan dari tendon m. quadriceps femoris berjalan dari patella ketuberositas tibia.

f. Ligament popliteum articuatum

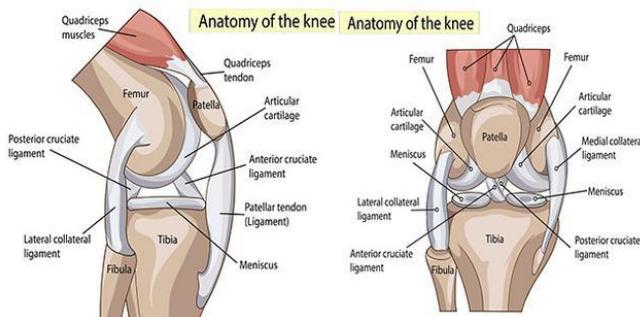
Ligament popliteum articuatum terletak pada condylus lateral femoris dan berhubungan erat dengan m. popliteum.

g. Ligament popliteum oblicu

Ligament popliteum oblicu dari condylus lateralis femoris kemudian turun dan menyilang menuju fascia popliteum yang berperan mencegah hiperekstensi lutut.

h. Ligament retinaculum patella lateral dan medial

Ligament retinaculum patella lateral dan medial terletak di bagian lateral dari tendon m. quadriceps femoris dan menuju tibia dan ligament- ligament ini melekat pada tuberositas tibia (Thompson et al., 2010).



Gambar 2. Ligamen pada sendi lutut

3) Kapsul

Menurut pendapat (Han et al., 2019) bahwa kapsul pada sendi lutut terdiri dari 2 lapisan yaitu:

a. Lapisan luar

Lapisan luar biasa disebut dengan fibrosus kapsul terdiri dari jaringan connective yang tidak teratur dan kuat, dan berlanjut menjadi lapisan fibrosus dari periosteum yang menutupi bagian tulang.

b. Lapisan dalam

Lapisan dalam ini sering disebut juga synovial membran, pada membran ini terdiri dari jaringan ikat dan tipis dan juga membran ini menghasilkan cairan synovial yaitu serum darah dan cairan sekresi. Cairan synovial ini merupakan campuran dari polisakarida protein, lemak dan sel. Polisakarida mengandung hyluroinic acid yang berfungsi sebagai untuk pelumas pada sendi agar mudah bergerak

4) Jaringan Lunak Lutut

a. Meniscus

Meniscus merupakan jaringan lunak yang berfungsi sebagai penyebaran pembebaan, peredam kejut, mempermudah gerakan rotasi dan juga sebagai stabilator dengan meyerap setiap penekanan dan meneruskan ke sendi. Pada bagian tepi ujung proksimal tibia terdapat tulang rawan berbentuk bulan sabit yang disebut dengan meniscus. Meniscus berfungsi sebagai peredam tekanan pada sendi lutut dan

menopang berat secara merata antar tulang tibia dan tulang femur.

Terdapat 2 meniscus yaitu meniscus medial (fibrokartilago semilunar internal) dan meniscus lateral (fibrokartilago semilunar ekternal).

Meniscus medial dibagian anterior terletak melekat pada sisi anterior fosa interkondilus tibia dan di depan ligament krusiatum anterior, pada bagian posterior melekat pada sisi posterior fosa interkondilus tibia dan terletak antara perlengketan meniscus lateral dan ligament krusiatum posterior. Meniscus lateral yaitu meniscus yang berbentuk seperti lingkaran dan area permukaanya lebih lebar dari pada meniscus medial, pada meniscus ini bagian anterior melekat di depan eminensia epicondilus tibia di sisi latero-posterior ligament krusiatum anterior. Pada sisi posterior melekat pada belakang eminensia interkondilus tibia dan didepan ujung posterior meniscus medial (Sukamti, 2016).

b. Bursa

Bursa adalah kantong yang berisi cairan agar dapat mempermudah gerakan. Bursa berdinding tipis dan dibatasi oleh membrane synovial. Pada sendi lutut terdapat lima bursa terdiri dari bursa popliteus, bursa supra patellaris, bursa infra patellaris, bursa subcutan prapatellaris dan bursa sub patellaris (Thompson et al., 2010).

5) Otot-otot

Pada sendi lutut atau knee joint terdapat dua grup otot yaitu otot quadriceps femoris dan otot hamstring. Otot quadriceps femoris yaitu otot yang digunakan sebagai mobilisasi penggerak pada extremitas bawah. Otot quadriceps femoris ini terdiri dari m. rectus femoris, m. vastus intermedius, m. vastus lateralis, m. vastus medialis. Pada grup otot ini berfungsi sebagai ekstensor lutut pada saat kaki tidak menyentuh pada lantai dan menahan lutut saat menyentuh lantai. Pada grup otot tersebut tendon menyatu dan berinsersio pada anterior patella. Otot- otot hamstring berorigo di tuberositas ischiadika, otot hamstring ini terdiri dari m. semitendinosus yang berinsersio di medial tibia, m. semimembranosus berinsersio di condilus medial tibia, dan m. biceps femoris berinsersio di lateral caput fibula. Grup onot ini berfungsi sebagai gerakan fleksi pada sendi lutut (Sukamti, 2016).

b. Fisiologi Sendi Lutut

Fisiologi adalah suatu ilmu yang mempelajari fungsi tubuh manusia, pada punggung bawah terdapat beberapa jaringan memiliki fungsi menghasilkan suatu gerakan terkoordinasi. Penyusun sendi lutut terdapat ligament, otot, tulang, dan saraf.

Sendi lutut juga termasuk *hinge joint* atau sendi engsel karena struktur dan lingkup gerak sendi yang menyerupai engsel. Fungsi dasar sendi lutut yaitu, menstabilkan tumpuan berat badan, memungkinkan adanya pergerakan pada tungkai, serta meneruskan atau mentrasmisi beban dari bagian atas tubuh dan

paha ke tungkai bawah. Sendi lutut terdapat gerakan fleksi, ekstensi, rotasi ekternal dan rotasi internal. Gerakan rotasi sendi lutut terjadi ketika posisi sendi sedikit fleksi, terutama antara tibia dan meniskus. Dalam keadaan istirahat lutut membentuk gerakan sedikit fleksi (Muthii'ah, 2017).

Otot-otot utama sendi lutut yang bertindak sebagai ekstensor adalah *m. rectus femoris*, *vastus lateralis*, *vastus medialis* dan *vastus intermedius* (*m. quadriceps femoris*). Sedangkan otot- otot yang bertindak sebagai fleksor yaitu *m. hamstring* yang dibantu oleh *m. gracilis*, *m. gastrocnimeus*, dan *m. sartorius*. sementara otot yang bertindak sebagai rotator medial adalah *m. popliteai* (Muthii'ah, 2017).

Ketika posisi berdiri, sendi lutut berada pada posisi ekstensi penuh dan bersifat lebih rigid atau kaku karena kondilus medial tibia lebih besar daripada kondilus lateral dan berada di depan kondilus medial femoral sehingga mengunci sendi. Pada saat posisi tubuh tegak, berat badan akan menumpu pada garis vertikal yang akan jatuh melewati tepat dari bagian tengah sendi lutut. Namun hal ini dapat dicegah dengan adanya daya tegang dari ligament krusiatum anterior, popliteal oblik, dan kolateral (Muthii'ah, 2017).

Patella berfungsi sebagai protektor sendi dan juga mengurangi friksi antara tulang dan otot yang menyusun sendi lutut. Patella juga dapat meningkatkan tumpuan mekanik *m. quadriceps*. Sedangkan meniskus berfungsi sebagai *shock-absorber* dan bantalan sendi lutut. Selain itu, terdapat juga cairan

synovial sebagai *shock-absorber* yang dapat mengurangi friksi sendi (Muthii'ah, 2017).

2. Cedera Otot

Cedera adalah kerusakan struktur tubuh akibat adanya tekanan secara paksa baik dari segi fisik maupun kimiawi (Maralisa et al., 2020). Cedera otot diakui sebagai salah satu cedera yang paling sering terjadi pada populasi olahraga dan atletik, dan merupakan lebih dari 30% dari semua cedera pada pemain sepak bola profesional. Pada umumnya "ketegangan otot" adalah salah satu istilah yang paling sering digunakan untuk merujuk pada cedera otot, definisinya masih kurang jelas dan digunakan dengan arti yang luas. jika kita mempertimbangkan bahwa klasifikasi dan sistem penilaian yang paling banyak digunakan tidak memiliki validitas prognostik, mudah untuk memahami mengapa, dalam literatur, ada beberapa sistem klinis dan radiologis, tetapi tidak ada yang diakui secara universal diterima sebagai standar emas (Grassi et al., 2016: 39).

Secara tradisional, gejala dan tanda yang ada merupakan dasar untuk menilai cedera tertentu sebagai "ringan", "sedang", atau "berat" (Tabel 1). Rachun pada tahun 1966 menggunakan klasifikasi tiga tingkat yang memperhitungkan tingkat nyeri, disabilitas, pembengkakan dan ekimosis serta adanya cacat yang dapat diraba, dan mencocokkan setiap tingkat dengan dugaan keterlibatan kuantitatif serat otot (Grassi et al., 2016: 39).

Tabel 1. Sistem Penilaian Klinis

	Rachun 1966	Wise 1977	Lee et al. 2004	Schneider- Kolsky et al. 2006
<i>Grade I</i>	Localized pain, aggravated, by movement; minor disability; mild swelling, ecchymosis, local tenderness; minimal hemorrhage	Minimal pain to palpation, well localized	small tear, <5% loss of function	<10° RoM deficit
<i>Grade II</i>	Localized pain, aggravated by movement; moderate disability; moderate swelling, ecchymosis, local tenderness; <i>stretching</i> and tearing of fibers, without complete disruption	substantial pain to palpation, poorly localized; 6-12 mm difference in circumference, develops within 12-24 hours; <50% loss of RoM; considerable pain on contraction with considerable loss of power and greatly disturbed gait	Larger tear, 5-50% loss of function	10-25° RoM deficit
<i>Grade III</i>	Severe pain, and disability; severe swelling, ecchymosis, hematoma; palpable defect and loss of muscle function; muscle or tendon rupture	Intractable pain to palpation, diffuse; > 12 mm difference in circumference, develops rapidly within one hour; >50% loss of RoM; severe pain on contraction with almost total loss of power with flicker contractions and cannot weight bear	Complete tear >50% loss of function	>25° RoM deficit

<i>Other</i>	<i>features</i>	Contusion injury strain	Biceps not biceps	Direct injury indirect injury
--------------	-----------------	-------------------------	-------------------	-------------------------------

Pada tahun 1993, Peetrons dan Creteur mencocokkan sistem penilaian keparahan klinis tiga tingkat dengan fitur penampilan Us: panjang area hypoechoic, persentase keterlibatan otot dan adanya celah an-echoic yang dapat dibuktikan atau robekan otot atau otot dengan ketebalan penuh (Tabel 2). Dua tahun kemudian Takebayashi et al., (1995) tingkat keparahan cedera dengan tingkat keterlibatan (<20%, 20-50% atau >50%) dari area penampang otot. Selanjutnya, hipervaskularisasi di sekitar serat otot yang terganggu, pengumpulan cairan intramuskular, dan adanya detasemen aponeurosis atau retraksi fasia yang berdekatan diperkenalkan dalam penilaian tingkat keparahan cedera berbasis Us. Meskipun upaya ini untuk menggambarkan keparahan cedera secara objektif, klasifikasi ini menyajikan keterbatasan yang sama dengan sistem penilaian klinis sederhana, karena kurangnya nilai patofisiologi atau prognostik.

Perbaikan substansial dalam penilaian cedera otot diperoleh dengan diperkenalkannya evaluasi MRI (Tabel 3). Ekstrand et al., (2012) mampu mengkorelasikan keparahan cedera hamstring, menggunakan sistem tiga kelas sederhana, dengan kembali bermain pada pemain sepak bola profesional. Penulis lain berhasil menunjukkan pengaruh parameter lain, seperti panjang cedera longitudinal, volume keterlibatan otot, luas penampang dan lokasi cedera, dalam prognosis, namun tanpa mengusulkan sistem penilaian organik

dan terstruktur dengan baik. oleh karena itu, dalam beberapa tahun terakhir, Chan et al., (2012) mencoba untuk mengintegrasikan lokasi cedera, yang didefinisikan sebagai keterlibatan persimpangan muskulotendinous proksimal atau distal atau tubuh otot, dengan sistem penilaian keparahan berbasis.

Tabel 2. Sistem penilaian USG.

	Blankenbaker and De Smet 2004	Gyftopoulos et al. 2008	Dixon 2009	Ekstrand et al. 2012
<i>Grade I</i>	Intramuscular high signal on T2 images without disruption of muscle fibers; perifascial fluid tracking along the intermuscular region	Focal or diffuse high signal intensity at the musculotendinous junction; feathery appearance to the muscle on all pulse sequences; musculotendinous junction intact	<10% muscle fiber disruption; bright signal on fluid-sensitive sequences; feathery appearance	Edema but no architectural distortion
<i>Grade II</i>	Myotendinous junction partially torn; tendon fibers irregular indicating partial tear and thinned with mild laxity; muscle edema and hemorrhage with extension along the fascial planes between muscle groups; hematoma at myotendinous junction	Partial disruption of the musculotendinous junction with interstitial feathery high signal or hematoma; low signal in chronic or old injuries	>10-50% disruption of muscle fibers; edema and hemorrhage	Architectural disruption torn; tendon fibers irregular indicating partial tear

<i>Grade III</i>	Complete disruption of the total muscle or tendon myotendinous junction; rupture extensive edema and hemorrhage	Complete musculotendinous disruption with or without retraction	50-100% disruption of muscle fibers; complete disruption and discontinuity of muscle; extensive edema and hemorrhage; wavy tendon morphology and retraction	Total muscle or tendon rupture
<i>Other features</i>	Direct (contusion, laceration) indirect			

Selain itu, subklasifikasi cedera lebih lanjut secara langsung mempengaruhi tubuh otot disarankan, menentukan lokasi proksimal, tengah atau distal dan keterlibatan fasia. nilai diagnosis anatomis ini terletak pada kenyataan bahwa jarak lesi hamstring dari tuberositas iskiadika secara langsung berkorelasi dengan kembalinya olahraga pada sprinter. (Grassi et al., 2016: 42-43).

Namun, hanya Cohen et al., (2011) telah mengusulkan skor MRI yang komprehensif; skor ini menggabungkan enam pengamatan radiologi (seperti jumlah otot yang terlibat, lokasi, penyisipan, luas penampang, retraksi dan keterlibatan sumbu longitudinal) dan ditemukan memberikan nilai yang dapat memprediksi baik atau buruknya prognosis cedera ham string di profesional pemain sepak bola (Tabel 3).

Tabel 3. Sistem penilaian berbasis MRI menurut Cohen et al., (2011)

Item	Description	0 point	1 point	2 point	3 point
1	N° of muscles involved	None	One muscle	Two muscles	Three muscles
2	Location	-	Proximal	Middle	Distal
3	Insertion	No	-	Yes	-
4	Cross-sectional % of muscle involvement	0%	25%	50%	$\geq 75\%$
5	Retraction	No	-	>2cm	-
6	Longitudinal axis involvement	0 cm	1-5 cm	6-10 cm	>10 cm

Pada tahun 2012, lima belas pakar internasional dalam ilmu dasar cedera otot dan kedokteran olahraga mengadakan pertemuan konsensus dengan pengesahan Komite Olimpiade Internasional (ioC) dan Persatuan Asosiasi Sepak Bola Eropa (UEFA). bersama-sama mereka menghasilkan "Klasifikasi Cedera Otot Munich" (Tabel 4). ini adalah klasifikasi dikotomis berdasarkan sifat trauma otot: langsung atau tidak langsung. Selain itu, cedera otot tidak langsung dibagi menjadi empat jenis sesuai dengan penampilan MRI, dimana tipe 1 dan 2 penyakit fungsional negatif, dan tipe 3 dan 4 mewakili cedera struktural yang dapat dinilai minimal (tipe 3a), sedang (tipe 3b) atau lengkap (tipe 4).

Tabel 4. The Munich Classification

Type of Injury	Definition and symptoms			MRI	
Direct	<i>Contusion</i> <i>Laceration</i>	Blunt external force, muscle intact Blunt external force, muscle rupture		Hematoma Hematoma	
Indirect	Fungsional			<i>Type 1: Overexer tion- related muscle disorder</i>	
		1 A: Fatigue-induced muscle disorder		Muscle tightness	Negative
		2 B: Delayed-onset muscle soreness		Acute inflammatory pain	Negative or edema only
				<i>Type 2: Neur omuscular muscle disorder</i>	
		2 A: Spine-related neuromuscular muscle disorder		Increase of muscle tone due to spinal disorder	Negative or edema only
		2 B: Muscle-related neuromuscular muscle disorder		Increase of muscle tone due to altered neuromuscular control	Negative or edema only
					<i>Type 3: Partial muscle tear</i>
Structural		3 A: Minor partial muscle tear	Tear with small maximum diameter	Fiber disruption	
		3 B: Moderate partial muscle tear	Tear with increased maximum diameter	Retraction and hematoma	
				<i>Type 4: (Sub)Total muscle tear avulsion</i>	
		Complete muscle diameter involvement, defect			Complete discontinuity

Meskipun penggunaan istilah "fungsional" dapat diperdebatkan, dan kurangnya fitur anatomi dalam klasifikasi, sistem ini memiliki manfaat yang berharga untuk divalidasi secara klinis dalam hal nilai prognostic untuk cedera spesifik. memang, instrumen ini mewakili pertama kalinya dalam sejarah penelitian cedera otot bahwa sejumlah besar data (mengacu pada hampir 400 cedera paha pada pemain sepak bola profesional) telah digunakan untuk

menguji sistem klasifikasi dan penilaian. Khususnya, cedera fungsional dikaitkan dengan waktu istirahat yang jauh lebih singkat dibandingkan dengan cedera struktural (6 vs 16 hari). Perbedaan yang signifikan ditemukan juga dalam cedera tidak langsung, dengan waktu istirahat rata-rata 13 hari untuk tipe 3a (robekan otot parsial minor), 32 hari untuk tipe 3b (robekan otot parsial sedang), dan 60 hari untuk tipe 4 (robekan otot lengkap).

Pada akhir 2013, masyarakat otot, Ligamen, dan tendon Italia (isMuLt) merilis "Pedoman isMuLt untuk cedera otot", menggabungkan klasifikasi Munich dengan lokasi anatomi cedera dalam kasus cedera structural (tipe 3 dan 4). akhiran "P", "M" atau "D" ditambahkan untuk memungkinkan indikasi cedera proksimal, tengah atau distal. Alasan serupa mendasari "Klasifikasi Atletik Inggris" (Tabel 5), yang dikembangkan oleh tim Medis Atletik Inggris yang mendukung atlet lintasan dan lapangan internasional Britania Raya. itu adalah system lima tingkat berdasarkan tingkat keparahan cedera, dan berkisar dari Tingkat 0: nyeri otot MRI-negatif hingga Tingkat 4: robekan otot total. gravitasi sebagian besar ditentukan oleh luas penampang MRI dan Panjang keterlibatan otot, gangguan serat, dan presentasi klinis. Selain itu, setiap kelas dibagi lagi menjadi dua atau tiga subkelompok menurut fasia (a), otot perut (b) atau keterlibatan tendon (c). Penulis merasa bahwa dimasukkannya lokasi anatomi cedera dapat berguna untuk mengklasifikasikan cedera dengan lebih baik dan, secara hipotetis, memungkinkan prediksi hasil yang lebih tepat. Untuk alasan ini, klasifikasi ini saat ini digunakan pada atlet atletik elit Inggris untuk

memberikan validasi klinis dengan tujuan untuk menetapkan nilai prognostik instrumen.

Tabel 5. Klasifikasi Atletik Inggris

Grade of Injury	Definition symptoms	MRI
Grade 0: Muscle soreness		
0a: Focal neuromuscular injury	Focal muscle soreness after exercise	Negative
0b: Generalized muscle soreness	Generalized muscle soreness	Negative or high signal
Grade 1: Small muscle tears		
1a: Extend from fascia, <10% cross-section area	No frank fiber disruption	Hematoma
1b: Muscle or MtJ involvement, <10% cross-section area	No frank fiber disruption	Hematoma
Grade 2: Moderate muscle tears		
2a: Extend from fascia, 10-50% cross- section area, 5-15 cm	Less strength reduction	Periphery high signal
2b: Muscle or MtJ involvement, 10-50% cross-section area, 5-15 cm	strength reduction	High signal at MtJ
2c: tendon involvement, <50% cross- section area	Loss of tendon tension	High signal at tendon
Grade 3: Extensive muscle tears		
3a: Extend from fascia, >50% cross- section, >15 cm	Sudden onset, fall to ground	Periphery high signal
3b: Muscle or MtJ involvement, >50%	Sudden onset, fall to ground	High signal at MtJ cross- section area, >15 cm
3c: tendon involvement, >50%, >5 cm	Sudden onset, fall to ground	High signal at tendon
Grade 4: Complete muscle tears		
4a: Extend from fascia	Sudden onset, fall to ground, palpable gap	Periphery defect
4b: Muscle or MtJ involvement	Sudden onset, fall to ground, palpable gap	Defect at MtJ
4c: tendon involvement	Sudden onset, fall to ground, palpable gap	Defect at tendon

Gerakan yang biasanya dilakukan oleh lutut adalah fleksi-ekstensi dan rotation yang dimana gerakan ekstensi dilakukan oleh otot quadricep yang terdiri dari empat bagian dimana memiliki bagian masing-masing dan bernama sendiri-sendiri yaitu rectus femoris, vastus lateralis, vastus medialis dan vastus intermedius. Lingkup gerak ekstensi knee 5-10° hiperekstensi 0° (Yuniati, 2011).

Otot hamstring merupakan tipe otot I (tonik) atau otot postural yang berfungsi untuk melakukan gerakan fleksi hip, ekstensi knee, serta membantu gerakan eksternal dan internal rotasi hip. Otot hamstring sendiri merupakan suatu kelompok grup yang terdiri dari beberapa otot lateral yaitu otot bisep femoris bagian medial otot semitendinosus dan otot semimembranosus yang secara keseluruhan berada di posterior tungkai atas (Yuniati, 2011).

Hamstring adalah salah satu contoh grup otot yang mempunyai kecenderungan untuk memendek (Weerasekara et al., 2013). Hamstring memiliki peran penting untuk mengatur panjang langkah pada saat berlari. Jika panjang langkah lebih panjang maka lebih sedikit siklus kontraksi yang diperlukan pada saat berlari mencapai tujuan. Hal ini setara dengan penggunaan energi yang lebih efisien sehingga memungkinkan untuk mencapai performa optimal dan mengurangi kemungkinan cedera (Anoop et al., 2012).

Pada penelitian dalam Asian Journal Sport Medicine Rogan et al., (2013) menyatakan bahwa dalam olahraga stop and go seperti sepak bola, Australian Rules Football, Rugby, cedera otot hamstring adalah cedera yang

paling sering terjadi, begitu juga di Bundesliga Jerman, strain otot, kontraktur otot atau masalah tendon pada otot hamstring. Di American Football, 41% dari total cedera adalah cedera otot hamstring, dan dalam Australian Rules Football, prevalensinya diperkirakan 16% (Rogan et al., 2013). Woods et al menjelaskan bahwa 12% dari cedera pemain sepak bola profesional adalah strain hamstring. Cedera otot hamstring biasanya menyebabkan berkurangnya waktu yang signifikan untuk mengikuti kompetisi dan pelatihan. Fleksibilitas yang berkurang merupakan faktor risiko cedera otot. Penanganan untuk meningkatkan fleksibilitas telah digunakan sejak tahun 1980 oleh fisioterapis, atlet dan pelatih yaitu teknik *stretching* (Rogan et al., 2013). Mc Hugh dan Cosgrave (2010) menyatakan pengurangan cedera otot ditunjukkan ketika *stretching* dilakukan (Henderson et al., 2010).

Sementara di Indonesia berdasarkan penelitian, tercatat rata-rata setiap musim seorang atlet mengalami dua kali cedera dan kasus terbanyak adalah cedera hamstring 12%, diikuti oleh cedera MCL 9% dan quadriceps sebanyak 7%. Pemendekan otot hamstring akan berdampak pada munculnya gangguan lainnya. Salah satunya adalah perubahan postur yang dapat menimbulkan keluhan nyeri punggung bawah akibat penurunan keseimbangan kerja otot yang berkontraksi. Pemendekan otot hamstring akan dapat meningkatkan tekanan patelofemoral syndrome. Selanjutnya disebutkan pula kontraktur pada otot akan mempengaruhi kekakuan pada persendian sebanyak 41% dan berkontribusi

menimbulkan gangguan kapsul sebesar 47% dan pada tendon sebesar 10%.2 (Wiguna et al., 2015).

Cedera traumatis yang umum termasuk memar (contusions), muscle strains (biasanya mempengaruhi hamstring, paha depan atau otot adductor) dan ligament sprains (ankle dan sendi lutut) (Chaterjee et al., 2014: 25). Faktor resiko yang mempengaruhi cedera hamstring strains meliputi usia, cedera sebelumnya, etnis, ketidak seimbangan kekuatan, fleksibilitas dan kelelahan (fatigue) (Opar et al., 2015). Cedera hamstring strains akut umum terjadi dalam olahraga yang melibatkan berlari, menendang, melompat atau gerakan-gerakan dengan kecepatan tinggi, selain itu penyebab timbulnya cedera strains adalah ketidak seimbangan kekuatan otot, kurangnya pemanasan, kurangnya fleksibilitas, dan kelelahan otot (Tsur, 2015: 1).

Cedera otot betis atau gastrocnemius sering ditandai dengan adanya perubahan warna kulit pada betis, adanya rasa nyeri saat berjalan, rasa kebas, kram, dan pembengkakan. Sehingga perlu adanya penanganan secara cepat dan tepat dalam rehabilitasi pada cedera otot gastrocnemius tersebut. Cedera otot gastrocnemius mempengaruhi pergerakan fleksibilitas persendian (ROM) dan melemahnya kekuatan pada sendi lutut dan sendi pergelangan kaki. Terutama pada saat gerakan fleksi (menekuk) dan gerakan ekstensi (meluruskan) pada sendi lutut (Fitriani et al., 2015).

3. Masase

a. Hakikat Masase

Masase sejatinya merupakan salah satu dari manual terapi yang berarti terapi menggunakan tangan. Terapi manual adalah proses penyembuhan menggunakan tangan pada sistem dan struktur tubuh, seperti; tulang, sendi, jaringan, peredaran darah, limfe dan saraf (Arovah, 2016: 88). Masase suatu manipulasi pada tubuh dengan menggunakan tangan dengan tujuan mengurangi perlekatan serat-serat otot, memindahkan timbunan cairan, dan mengendurkan otot-otot (Graha & Priyonoadi, 2009: 71-72).

b. Jenis-jenis Masase

Jenis-jenis massage yang berkembang sekarang ini antara lain: masase Swedia, acupressure, refleksi, shiatshu, thubo, touch masase, thai masase, Japanese masase, indian masase, thaiwan masase, sport masase, Masase terapi cedera olahraga metode Ali Satia Graha dan lain-lain (Graha, 2019: 16). Jenis-jenis masase menurut (Graha, 2019: 10) dijelaskan sebagai berikut:

- 1) *Swedish massage* merupakan teknik masase yang pada saat ini lebih sering dipakai oleh atlet sebelum, selama, dan sesudah pertandingan atau latihan. Setelah melaksanakan latihan atau setelah pertandingan atlet sangat merasakan manfaat massage ini untuk mengatasi kelelahan dan mengembalikan kebugaran.

- 2) *Massage Esalen* masase ini dikembangkan di Institut Esalen diciptakan untuk relaksasi yang lebih dalam. Dibandingkan dengan teknik swedia masase, masase Esalen lebih lambat dan berirama. Banyak ahli terapi yang menggabungkan masase Swedia dan masase Esalen dalam penggunaannya.
- 3) *Deep Tissue Massage* teknik ini menggunakan tekanan yang perlahan, tekanan langsung, dan pergeseran. Prosedur ini diaplikasikan dengan tekanan yang lebih dalam dari pada masase Swedia.
- 4) *Acupressure* adalah salah satu bentuk pelayanan kesehatan tradisional jenis keterampilan dengan cara merangsang titik tertentu melalui penekanan pada permukaan tubuh dengan menggunakan jari maupun benda tumpul untuk tujuan kebugaran atau membantu mengatasi masalah kesehatan.
- 5) Akupunktur adalah salah satu pengobatan tradisional dari China. Cara terapi ini dengan menggunakan jarum pada titik-titik tertentu di tubuh seseorang akan menstimulasi tubuh untuk memberikan energi yang bermanfaat untuk berbagai macam penyakit.
- 6) *Reflexology* Teknik ini didasarkan pada stimulus pada titik tubuh tertentu akan menimbulkan efek pada bagian tubuh yang lain. Metode ini menggunakan tekanan jari sampai menimbulkan nyeri. Cara ini dilakukan pada bagian telapak tangan dan kaki.

- 7) *Neuromuscular Massage* dilakukan dengan cara tekanan jari yang terkonsentrasi pada bagian otot tertentu. Teknik ini dapat memutus rasa sakit dengan cara penekanan pada titik pemicu rasa sakit. Contoh Teknik ini adalah *trigger point massage* dan *myotherapy*.
- 8) *Shiatsu* adalah teknik pijatan tradisional dari china yang menggunakan tekanan jari untuk menyelaraskan chi atau energi kehidupan dan merangsang aliran energi di sepanjang saluran-salurannya, mengatasi gangguan seperti insomnia, sakit kepala, kecemasan, dan nyeri punggung.
- 9) *Tsubo* merupakan pijat terapi dari Asia Kuno ini merangsang ketahanan alami tubuh dan membantu tubuh untuk menyembuhkan diri sendiri, menggunakan pijatan-pijatan pada titik-titik khusus pada tubuh.
- 10) *Sport massage* digunakan untuk atlet sebelum dan setelah melakukan pertandingan. Metode ini juga dapat diaplikasikan untuk mempercepat penyembuhan cedera.
- 11) Masase terapi cedera olahraga metode Ali Satia Graha adalah metode masase yang lebih banyak menggunakan teknik berupa gerusan (friction) dan elusan (effleurage) yang digabungkan saat melakukan masasenya (pijat), setelah itu diberikan penarikan yang digabung dengan melakukan reposisi sendi pada anggota gerak tubuh manusia yang mengalami cedera ringan, baik keseleo atau suluksasi (sedikit pergeseran sendi) demikianlah pendapat dari.

c. Efek Fisiologis Masase

Masase mempunyai banyak manfaat bagi tubuh ketika dilakukan dengan baik dan benar. (1) merangsang persarafan terutama saraf tepi (perifer) untuk meningkatkan kepekaan terhadap rangsang, (2) meningkatkan kekenyalan otot sehingga daya kerja semakin tinggi, (3) membersihkan dan menghaluskan kulit. (4) menghilangkan ketegangan saraf sehingga mengurangi rasa sakit, (5) melancarkan peredaran darah (Priyonoadi, 2008: 5). Kemudian menurut pendapat Arovah, (2010: 63) efek fisiologis yang didapat setelah masase yaitu: (1) memperlancar peredaran darah, (2) produksi hormone endorphin meningkat, (3) merilekskan otot, (4) mengurangi pembengkakan pada fase kronis, (5) meredakan rasa nyeri melalui mekanisme penghambatan rangsang nyeri atau gate control, (6) meningkatkan ruang gerak sendi (ROM). Pendapat di atas diperkuat oleh Ma et al., (2021: 11786) yang menerangkan bahwa masase popular digunakan di dunia timur dan negara barat untuk pengobatan berbagai hal karena efek analgesik yang cukup besar dan sedikit menimbulkan efek samping.

d. Indikasi dan Kontaindikasi

Sebagai Masseur (pemijat laki-laki) dan Masseuse (pemijat perempuan) maka perlu mengetahui kondisi dimana pasien boleh dipijat (indikasi) dan kondisi pasien tidak boleh dipijat (kontraindikasi). Hal ini perlu menjadi perhatian demi keselamatan dan kenyamanan pemijat maupun pasien. Adapun Indikasi masase terapi menurut (Arovah, 2010: 63) antara lain: (1) sprain, (2)

strain, (3) dislokasi sendi, (4) nyeri punggung. (5) arthritis, (6) frozen Shoulder, (7) bursitis. Adapun kontra indikasi masase terapi antara lain: (1) luka terbuka, (2) penyakit kulit, (3) cedera akut.

4. *Stretching*

a) Pengertian *stretching*

Sebelum melakukan olahraga perlu melakukan pemanasan agar tubuh siap ketika digunakan bergerak saat olahraga. Gerakan pemanasan yang umum dan mudah dilakukan yaitu gerakan *stretching*. Berbagai macam metode *Stretching* yang dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas, static *stretching* merupakan salah satu metode yang popular dikarenakan beberapa alasan, yaitu mudah untuk dilakukan, dapat dilakukan sendiri, dan efektif untuk meningkatkan luas gerak sendi. Sedangkan, pada dynamic *stretching* menurut sebuah jurnal menunjukkan effektivitas dalam meningkatkan fleksibilitas otot, peningkatan suhu otot dan dapat mengurangi kemungkinan cedera. Sebagian besar peneliti mengatakan bahwa latihan *stretching* dinamis dapat meningkatkan kinerja, tenaga dan cocok menjadi latihan pemanasan dibandingkan dengan latihan peregangan statis (Yudawati & Pudjianto, 2018).

Menurut Sutapa yang dikutip Graha (2012: 3) *stretching* merupakan suatu proses yang bertujuan mengadakan perubahan-perubahan fisiologis dalam tubuh dan menyiapkan organ-organ dalam untuk menghadapi aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Pendapat lain mengenai pengertian *stretching* diungkapkan oleh Yuliyanto et al., (2015: 77) *stretching* merupakan gerakan

meregangkan bagian tubuh tertentu untuk mempersiapkan tubuh sebelum aktivitas olahraga. Berdasarkan pendapat ahli yang dijelaskan di atas pengertian *stretching* adalah suatu proses kegiatan meregangkan bagian tubuh yang bertujuan untuk mengadakan perubahan fisiologis yang dipersiapkan untuk aktivitas olahraga.

Stretching adalah gerakan yang diterapkan baik oleh kekuatan internal (oleh pasien) atau eksternal (terapis) dengan tujuan mempertahankan atau meningkatkan ROM sendi. Efek *stretching* tergantung pada ketegangan otot, proprioceptor system musculoskeletal, spindle otot, dan organ tendon. *Stretching* berulang dari otot hingga panjang konstan diyakini dapat meningkatkan sendi ROM karena pengurangan bertahap dalam ketegangan dan kekakuan puncak (Campbell et al., 2019).

b) Jenis *stretching*

Gerakan *stretching* dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan teknik melakukan. Menurut Taylor yang dikutip oleh Graha (2012: 3) ada tiga jenis teknik peregangan yang dapat dilakukan, yaitu teknik peregangan statis, balistik, PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation). *Stretching* statis merupakan gerakan yang paling sering dilakukan. Selain mudah gerakan ini dapat dilakukan sendiri dan lebih aman dilakukan. Gerakan ini dilakukan dengan cara mengulur bagian tubuh tertentu kemudian ditahan hingga merasa sakit. Teknik peregangan balistik merupakan teknik perengangan yang menggunakan tenaga yang lebih kuat. Teknik ini dilakukan dengan cara yang

kuat dengan gerakan memutar sehingga mudah mengalami cedera sehingga teknik peregangan ini tidak dianjurkan dilakukan tanpa di damping pelatih. Teknik PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) teknik ini banyak digunakan dalam terapi latihan pemulihan pasca cedera. Penguluran PNF dilakukan dengan bantuan orang lain untuk menahan anggota badan tertentu kemudian orang tersebut melawan kearah sebaliknya.

Stretching dapat dibedakan menjadi 2 tipe yaitu static dan dynamic *stretching*. Static *stretching* merupakan latihan *stretching* yang aman dan metode yang paling sering digunakan untuk meningkatkan panjang otot. Jenis peregangan ini diterakan perlahan dan dipertahankan pada saat otot terulur. Sebuah literatur menjelaskan bahwa *stretching* static yang dilakukan 30 detik dengan 3 kali pengulangan pada satu sesi cukup untuk meningkatkan panjang otot (Anoop et al., 2012). Sedangkan, dynamic *stretching* adalah latihan *stretching* yang dilakukan dengan adanya gerakan. Dengan kata lain, seorang individu mengayunkan atau memantulkan gerakan untuk memperpanjang luas gerak sendi.

Pada beberapa literatur menyebutkan bahwa peregangan dinamis efektif untuk meningkatkan fleksibilitas otot, peningkatan suhu otot dan dapat mengurangi kemungkinan cedera. Sebagian peneliti mengatakan bahwa latihan peregangan dinamis dapat meningkatkan kinerja, tenaga dan cocok menjadi latihan pemanasan pada atlit dibandingkan dengan peregangan statis (Mondam, 2017).

Latihan secara umum terbagi menjadi dua, yaitu: latihan gerak aktif dan latihan gerak pasif. Prinsip latihan *stretching* aktif adalah dengan mengandalkan atau menggerakkan otot-otot oleh penderita sendiri. Latihan gerak aktif adalah latihan diri sendiri untuk melakukan pergerakan. Pergerakan aktif memerlukan aktivitas otot dan persendian yang sudah kontraktur sehingga dapat meningkatkan control neuromuskuler pada ekstremitas yang mengalami kelainan atau gangguan. Latihan gerak pasif adalah pergerakan yang melibatkan bantuan luar, baik manusia maupun mesin. Pergerakan secara pasif ini juga terbagi menjadi dua, yaitu pergerakan pasif dengan tenaga maksimal (*forced exercise*); pergerakan ini akan memaksa otot berkontraksi dan persendian juga bergerak sampai dengan batas maksimal. Latihan gerak pasif akan memberikan rasa nyaman karena dibantu tenaga pelatih atau terapis untuk menggerakkan sehingga tidak memerlukan tenaga secara maksimal. (Nugraha, 2017).

c) Manfaat *Stretching*

Banyak para ahli yang telah meneliti *stretching* untuk mengetahui manfaat bagi tubuh seseorang bila diaplikasikan secara rutin. Menurut Suryati et al., (2017: 56) latihan peregangan (*Stretching*) dapat memperkuat otot, fleksibilitas tubuh meningkat, memperbaiki tekanan darah. Didukung oleh pendapat Ibrahim et al., (2015: 329) latihan penguluran statis dan dinamis yang rutin dilakukan dapat mencegah kemunduran massa otot dan meningkatkan fleksibilitas organ.

Manfaat melakukan peregangan yaitu: (1) meningkatkan penampilan optimis, (2) memperbaiki postur tubuh, (3) meningkatkan fleksibilitas, (4) meningkatkan stamina, (5) mengurangi resiko cedera, (6) meningkatkan level energi, (7) melancarkan peredaran darah, (8) meningkatkan performa olahraga dan latihan, (9) mengurangi kelelahan pasca latihan, dan (10) mengurangi kolesterol ketika digabungkan dengan diet yang sehat (Cerqua & Toujilina, 2016).

Manfaat *stretching* bagi tubuh, meningkatkan fleksibilitas dimana *stretching* yang dilakukan secara teratur bias membantu meningkatkan fleksibilitas tubuh secara keseluruhan (Behm et al., 2016). Dengan tubuh yang lentur, melakukan aktivitas sehari-hari juga akan terasa lebih mudah dan nyaman. Selain itu, peningkatan fleksibilitas juga dapat menurunkan risiko kesulitan bergerak (Page, 2012). Berdasarkan pada pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa latihan penguluran dapat meningkatkan fleksibilitas organ.

Pada saat diberikan *stretching* yang memiliki efek dapat meningkatkan fleksibilitas otot, neorofisiologi dari muscle tendon unit akan terpengaruh. Bagian yang berperan pada saat otot mendapat *stretching* atau peregangan dari organ sensori muscle tendon unit adalah *muscle spindle* dan *golgi tendon organ* (Kisner & Colby, 2007).

Berperan sebagai *mechanoreceptor* yang menyampaikan informasi ke sistem saraf pusat dan memberikan respon pada otot saat terjadi peregangan. *Muscle spindle organ* adalah salah satu organ sensori yang sensitif terhadap

peregangan dan berfungsi menerima dan menyampaikan tentang perubahan panjang otot serta kecepatan dari perubahan pemanjangan. *Intrafusal muscle fiber* merupakan bagian dari *muscle spindle* yang berhubungan dengan *extrafusal muscle fiber* pada bagian ujung-ujung dari *intrafusal*. Ketika otot mendapat peregangan, bagian *intrafusal muscle fiber* yang terstimulasi hanya pada bagian ujung-ujungnya, sedangkan bagian sentral tidak terstimulasi. Jika bagian sentral terstimulasi maka akan menimbulkan efek kontraksi memanjang pada otot tersebut. *Intrafusal muscle fiber* dipersarafi oleh *gamma motor neuron*. Pada muscle fiber terdapat 2 tipe yaitu *type Ia fiber (primary stretch receptor)* sensitive terhadap gerakan cepat dan menstimulasi peregangan *muscle fiber type tonic* dan *type II fiber (secondary stretch receptor)* hanya menstimulasi *muscle fiber type tonic*. *Golgi Tendon Organ* adalah organ sensori yang berfungsi untuk memonitor perubahan *tension* dari *muscle-tendon units*. *Golgi Tendon Organ* terbentuk dari anyaman-anyaman kolagen serta memberikan informasi sensori melalui serabut saraf Ib. *Golgi Tendon Organ* sensitif terhadap perubahan tegangan pada *muscle-tendon unit* baik pada saat gerakan peregangan pasif maupun kontraksi secara aktif selama gerakan normal (Kisner & Colby, 2007).

Stretching memberikan peran yang penting di dalam rehabilitasi pasca cedera. Menurut pendapat Rahmiati & Yelni (2017) *stretching* sangat efektif dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan sendi sehingga dapat memberikan efek penurunan atau hilangnya rasa nyeri pada persendian. Latihan

ini juga dapat meningkatkan aliran darah, juga memperkuat tulang. Kemudian pendapat Campbell et al., (2019) mengemukakan bahwa *stretching* adalah gerakan yang diterapkan baik oleh kekuatan internal (oleh pasien) atau eksternal (terapis) dengan tujuan mempertahankan atau meningkatkan ROM sendi. Efek *stretching* tergantung pada ketegangan otot, proprioceptor system musculoskeletal, spindle otot, dan organ tendon. *Stretching* berulang dari otot hingga panjang konstan diyakini dapat meningkatkan sendi ROM karena pengurangan bertahap dalam ketegangan dan kekakuan puncak. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa adanya *stretching* memiliki peran dalam rehabilitasi pasca cedera dengan meningkatkan aliran darah yang membuat penurunan derajat nyeri, fleksibilitas otot dan sendi membuat meningkatnya ROM, dan menurunkan atau menghilangkan rasa nyeri pada persendian yang membuat meningkatnya fungsi gerak.

5. Nyeri

Bahrudin (2017: 8) mengemukakan bahwa nyeri merupakan pengalaman sensorik dan emosional dikarenakan adanya kerusakan jaringan secara actual maupun potensial atau yang digambarkan melalui kerusakan tersebut. Nyeri dapat terjadi karena adanya rangsang yang diterima oleh reseptor nyeri (nociceptors). Reseptor nyeri (nociceptors) merupakan ujung saraf bebas yang terdapat pada otot, kulit, persendian, visceral, dan vaskular. Nociceptors bertanggungjawab terhadap stimulus noksious yang timbul akibat suhu, kimia, dan perubahan mekanik (Kurniawan, 2017: 2). Perangsangan pada

reseptor nyeri dapat terjadi ketika sel mengalami nekrotik berakibat terjadinya pelepasan K⁺ dan protein intraseluler yang menyebabkan depolarisasi reseptor nyeri (nociceptors). Terjadinya peradangan akan mempengaruhi pelepasan mediator nyeri seperti prostaglandin E2, leukotrien, dan histamin yang akan merangsang reseptor nyeri akan timbul rasa nyeri (Bahrudin, 2017: 10).

Nyeri adalah suatu pengalaman sensorik yang multidimensional. Fenomena ini dapat berbeda dalam intensitas (ringan, sedang, berat), kualitas (tumpul, seperti terbakar, tajam), durasi (transien, intermiten, persisten), dan penyebaran (superfisial atau dalam, terlokalisir atau difus). Meskipun nyeri adalah suatu sensasi, nyeri memiliki komponen kognitif dan emosional, yang digambarkan dalam suatu bentuk penderitaan. Nyeri juga berkaitan dengan reflex menghindar dan perubahan output otonom menurut pendapat Meliala yang dikutip dalam (Bahrudin, 2017: 8).

a. Klasifikasi Nyeri

Berdasarkan periode terjadinya, nyeri dapat dibedakan menjadi nyeri akut dan nyeri kronis. Nyeri akut merupakan nyeri pada periode yang singkat dan dapat bertindak sebagai rangsang yang membantu individu untuk melindungi jaringan yang mengalami cedera agar terhindar dari cedera yang berulang. Penyembuhan jaringan yang cedera akan diikuti oleh penurunan sensitivitas akut pada daerah yang terkena cedera dan ambang batas sensorik akan kembali normal. Nyeri kronis merupakan nyeri yang terus berlanjut setelah jaringan mengalami penyembuhan dan berlanjut melebihi periode yang seharusnya hal

ini diakibatkan karena reseptor nyeri yang terus menyala (Janasuta & Putra, 2017: 21). Selain nyeri akut dan nyeri kronis, Kurniawan (2015: 4) menyebutkan beberapa jenis nyeri yaitu:

1) Neuropatik

Nyeri neuropatik' timbul akibat dari neural yang rusak pada saraf perifer atau pada sistem saraf' pusat' yang meliputi jalur' saraf aferen sentral dan perifer. Nyeri neuropatik diproyeksikan sebagai nyeri yang memberi rasa seperti terbakar atau menusuk.

2) Nosiceptif

Nyeri nosiceptif adalah nyeri yang timbul akibat adanya rangsangan kimia, mekanik, suhu yang mengakibatkan aktivasi atau sensitisasi terhadap nosiseptor perifer (saraf yang bertanggungjawab terhadap rangsangan nyeri).

3) Visceral

Nyeri visceral adalah nyeri yang ditandai dengan rasa nyeri yang menjalar dan mengarah ke daerah permukaan tubuh dan jauh dari tempat nyeri akan tetapi berasal dari dermatom yang sama dengan asal nyeri. Nyeri visceral terjadi seperti kontraksi ritmis otot polos, sebagai contoh nyeri visceral keram sering bersamaan dengan gastroenteritis, penyakit kantung empedu, obstruksi ureteral, menstruasi, dan distensi uterus pada tahap pertama persalinan. Nyeri visceral dapat terjadi karena iskemia,

peregangan ligamen, spasme otot polos, distensi struktur lunak seperti kantung empedu, saluran empedu dan ureter.

4) Somatik

Nyeri somatik adalah nyeri yang digambarkan seperti nyeri yang tajam, menusuk, dan mudah dilokalisasi dan rasa terbakar yang biasanya berasal dari kulit, jaringan subkutan, membran mukosa, otot skeletal, tendon, tulang, dan peritoneum. Contoh dari nyeri somatik adalah nyeri tahap dua persalinan, dan iritasi peritoneal.

b. Fisiologi Nyeri

Nyeri dapat dirasakan oleh seseorang apabila terdapat rangsangan yang dapat dipersepsi oleh sistem saraf pusat sebagai nyeri. Menurut Kurniasih dalam Nurcahya (2017: 25) mengemukakan beberapa proses terjadinya nyeri yaitu:

- 1) Transduksi, merupakan proses pengubahan stimulasi nyeri menjadi suatu aktivitas listrik yang akan diterima saraf. Stimulasi yang diubah dapat berupa rangsangan nosiceptif.
- 2) Transmisi, merupakan proses dimana impuls akan disalurkan melalui saraf sensorik. Pada proses ini serabut yang berperan adalah A δ dan C (neuron pertama). Dengan rute yang bermula dari perifer menuju ke medulla spinalis dimana impuls dimodulasi oleh tractus spinothalamicus dan diteruskan menuju ke thalamus. Dari thalamus impuls diteruskan melalui neuron ketiga menuju daerah somatosensor yang terdapat di korteks cerebri.

- 3) Modulasi, terdapat sistem analgesik endogen berupa enkefalin, endorfin, dan serotonin yang berinteraksi dengan impuls nyeri masuk ke cornu posterior medulla spinalis. Cornu posterior medulla spinalis sebuah pintu gerbang dengan sistem buka tutup yang dapat dilakukan oleh sistem analgesik endogen. Terbukanya pintu gerbang tersebut bertujuan agar impuls nyeri dapat tersalurkan.
- 4) Persepsi atau kesadaran akan pengalaman nyeri, merupakan hasil akhir yang menghasilkan perasaan yang berbeda pada setiap orang (subjektif) melalui rangkaian proses yang berupa transduksi, transmisi, dan modulasi yang merupakan suatu kesatuan proses yang kompleks.

6. ROM (*Range of Motion*)

Arovah (2010: 10) mengungkapkan bahwa jangkauan gerak Range of Motion (ROM) merupakan istilah yang dipergunakan untuk menggambarkan jarak dan arah gerak suatu area persendian dalam tubuh. Range of Motion (ROM) adalah gerakan dalam keadaan normal dapat dilakukan oleh sendi yang bersangkutan (Suratun et al., 2008: 11). Range of Motion adalah rentang fleksibilitas gerak sendi tubuh pada manusia. Cara pengukuran ROM dengan jumlah derajat dari posisi awal ke posisi akhir dengan gerakan maksimal dari suatu gerakan sendi. sedangkan menurut Clarkson (2000) mengatakan bahwa Range of Motion (ROM) adalah suatu teknik dasar yang digunakan untuk menilai gerakan akhir dan gerakan awal dalam suatu program terapi. Gerakan

dapat dilihat pada tulang yang digerakkan oleh otot atau pun gaya eksternal lain dalam ruang geraknya melalui persendian. Bila terjadi gerakan, maka seluruh struktur yang terdapat pada persendian tersebut akan terpengaruh, yaitu: otot, permukaan sendi, kapsul sendi, fasia, pembuluh darah dan saraf.

Menurut pendapat Cael (2010: 68) Range of Motion (ROM) adalah sebuah istilah yang digunakan untuk menjelaskan tingkat gerak/ jangkauan gerak suatu sendi yang mungkin untuk dilakukan, jangkauan gerak sendi dapat terbatasi oleh beberapa faktor yaitu bentuk tulang pembentuk sendi, ligamen yang mengikat tulang pembentuk sendi, panjang otot yang menyilangi sendi, cedera seperti pembengkakan dan pembentukan jaringan baru (jaringan yang mengalami cedera), serta faktor lain seperti usia dan jenis kelamin. Ruang gerak sendi terbagi menjadi tiga macam, yaitu: *active range of motion, passive range of motion, dan resisted range of motion.*

a. *Active range of motion*

Active range of motion atau ruang gerak sendi aktif adalah jangkauan gerak sendi yang dilakukan secara madiri tanpa bantuan dari luar, dengan kata lain menggerakkan sendi secara mandiri. Ruang gerak sendi aktif lebih kecil besarnya jika dibandingkan dengan ruang gerak sendi pasif karena terdapat pembatasan gerak oleh saraf dengan tujuan untuk melindungi otot dan ligamentum yang mengelilingi sendi tersebut.

b. *Passive range of motion*

Passive range of motion/ ruang gerak sendi pasive adalah jangkauan gerak sendi yang dilakukan dengan bantuan terapis dengan tanpa ada usaha menggerakkan sendi dari pasien. Dalam menggerakkan sendi, seorang terapis akan menggerakkan sendi sesuai jangkauan gerak yang mungkin dilakukan.

c. *Resisted range of motion*

Resisted range of motion yaitu jangkauan gerak sendi yang terjadi dengan cara menggerakkan sendi dengan melawan tahanan/ beban dari terapis kearah yang berlawanan dengan tujuan untuk menilai kesehatan dan fungsi dari kontraksi otot, karena pada saat kontraksi otot terdapat system saraf, serat otot, dan tendo yang bekerjasama dalam mengatasi tahanan/beban tersebut.

Latihan ROM adalah latihan yang dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki kemampuan menggerakkan persendian secara normal dan lengkap untuk meningkatkan masa tonus otot sehingga dapat mencegah kelainan bentuk, kekakuan, dan kontraktur (Nurhidayah et al., 2014).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang relevan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hendrawan (2015) yang berjudul “Efektivitas Terapi Latihan Untuk Menurunkan Nyeri dan Meningkatkan Fungsi Pergelangan Kaki Pasca Cedera Ankle. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu untuk mengetahui keefektivitasan terapi latihan dalam menurunkan nyeri dan meningkatkan fungsi pergelangan kaki pasca cedera

ankle. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh terapi latihan dalam meningkatkan fungsi sebesar 8,66% dan penurunan nyeri sebesar 77,00% pergelangan kaki pasca cedera ankle.

2. Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian oleh Aminoto & Mukarromah (2015) yang berjudul “Pengaruh Massage Frirage Terhadap Peningkatan ROM Pada Cedera Lutut”. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengetahui pengaruh massage frirage terhadap peningkatan ROM (Range Of Motion) gangguan cedera lutut pada atlet basket UKM UNEES dan PPLP Jateng. Hasil penelitian yang diperoleh bahwa peningkatan ROM lebih tinggi kelompok perlakuan dibandingkan kelompok control. Peningkatan ROM pada kelompok perlakuan sebesar $11,3^0$ dan kelompok kontrol sebesar $0,6^0$. Berdasarkan hasil penelitian, *massage frirage* dapat dijadikan pilihan untuk menangani cedera lutut, terdapat perbedaan peningkatan ROM pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.
3. Penelitian relevan yang lainnya itu penelitian yang dilakukan oleh Field, Diego, Gonzales, & Funk (2015) yang berjudul “Knee arthritis pain is reduced and range of motion is increased following moderate pressure massage therapy”. Tujuan penelitian tersebut yaitu untuk mengetahui literatur tentang efek terapi pijat pada nyeri lutut menunjukkan bahwa nyeri berkurang berdasarkan laporan diri, tetapi sedikit yang diketahui tentang efek rentang gerak (ROM). Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa peningkatan ROM pasca-pijat langsung dan penurunan nyeri terkait ROM.

4. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Nishikawa, Takahashi, Maruyama, dan Matsumoto (2015) dengan judul “Immediate effect of passive and active stretching on hamstrings flexibility: a single-blinded randomized control trial”. Tujuan dari penelitian tersebut yaitu membandingkan kemampuan teknik peregangan pasif dan aktif pada fleksibilitas hamstring. Hasil dari penelitian tersebut yaitu ada peningkatan yang signifikan pada fleksibilitas hamstring dari kelompok peregangan aktif dan pasif dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kelompok peregangan pasif menunjukkan peningkatan fleksibilitas hamstring yang jauh lebih besar daripada kelompok peregangan aktif.
5. Penelitian dari Field (2016) yang berjudul “Knee osteoarthritis pain in the elderly can be reduced by massage therapy, yoga and tai chi: a review”. Tujuan penelitian tersebut yaitu untuk mengetahui tentang efek terapi komplementer termasuk terapi pijat, yoga dan tai chi pada nyeri yang terkait dengan osteoarthritis lutut pada orang tua. Hasil penelitian tersebut yaitu protokol terapi pijat telah efektif tidak hanya dalam mengurangi rasa sakit tetapi juga dalam meningkatkan jangkauan gerak, khususnya ketika pijat tekanan sedang digunakan dan ketika paha depan dan paha belakang dipijat.
6. Penelitian yang lain yang relevan yaitu penelitian oleh Everydayanti, Haryadi, dan Januwidodo (2017) yang berjudul “Pengaruh Terapi Latihan *Hold Relax* di banding *Static Stretching* Terhadap Luas Gerak Sendi Ekstensi Lutut pada *Hamstring Tightness*”. Tujuan penelitian tersebut adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian terapi latihan *Hold Relax* (HR) disbanding terapi latihan

Static Stretching (SS) terhadap luas gerak sendi lutut ekstensi pada *hamstring tightness*. Hasil penelitian terdapat peningkatan LGS ekstensi lutut pada kelompok HR lebih baik disbanding kelompok SS pada minggu ketiga ($p=0,018$).

7. Penelitian lain dilakukan oleh Talkar dan Varadhrajulu (2018) yang berjudul “To Study the Instant Effect of Passive and Active *Stretching* on Elbow Flexor in Stroke Survivor”. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk meneliti efek *stretching* aktif dan pasif terhadap kekakuan pada otot fleksor pada sendi siku penderita stroke. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa *stretching* aktif dan pasif menunjukkan tingkat pengurangan nyeri yang signifikan, mengurangi tonus otot serta peningkatan lingkup gerak sendi.
8. Penelitian relevan yang lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Kusworo, Kristiyanto, & Doewes (2018) dengan judul “Efek Akut Pemberian *Stretching* Statis Aktif dan Pasif Terhadap Fleksibilitas Lingkup Gerak Sendi (LGS) Pada Hip Atlet Karate Putri Universitas Muhammadiyah Surakarta”. Tujuan dari penelitian tersebut untuk mengetahui: 1) Pengaruh *stretching* statis aktif terhadap LGS pada hip atlet karate putri UMS. 2) Pengaruh *stretching* statis pasif terhadap LGS pada hip atlet karate putri UMS. 3) Perbedaan pengaruh *stretching* statis aktif dan pasif terhadap LGS pada hip atlet karate putri UMS.
9. Penelitian yang relevan dengan penelitian ini yaitu penelitian yang dilakukan oleh Arslan, Kutluturkan, & Korkmaz (2019) dengan judul “The Effect of Aromatherapy Massage on Knee Pain and Functional Status in Participants with

Osteoarthritis". Tujuan dari penelitian tersebut untuk mengevaluasi pengaruh pijat aromaterapi terhadap nyeri lutut dan status fungsional pada subjek dengan osteoarthritis. Hasil penelitian tersebut adalah Pijat aromaterapi yang dilakukan pada pasien osteoarthritis menurunkan skor nyeri lutut, menurunkan kekakuan pagi hari, dan meningkatkan status fungsi fisik

10. Penelitian relevan dengan penelitian oleh Monayo (2019) dengan judul Pengaruh *Stretching Exercise* Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi Lutut Pada Pasien Osteoartritis. Tujuan penelitian tersebut untuk mengetahui Pengaruh *Stretching Exercise* Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi Lutut pada Pasien Osteoarthritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh *stretching exercise* terhadap penurunan skala nyeri sendi lutut pada pasien Osteoarthritis dengan p -value ($0,000$) $< \alpha (0,05)$.
11. Penelitian relevan selanjutnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Trinanda (2020) dengan judul Pengaruh *Stretching Exercise* Dalam Menurunkan Intensitas Nyeri Pada Osteoarthritis : Literatur Review. Tujuan penelitian tersebut adalah mendapatkan landasan teori yang bisa mendukung teknik *stretching exercise* dalam menurunkan nyeri pada penderita osteoarthritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari semua artikel yang telah direview didapatkan teknik *stretching exercise* efektif menurunkan nyeri pada penderita osteoarthritis (p value $< 0,05$). Rekomendasi penelitian ini diharapkan untuk menangani masalah osteoarthritis dengan memberikan *stretching exercise*

sebagai salah satu teknik yang bisa dipertimbangkan menjadi terapi alternatif untuk mengurangi rasa nyeri sendi pada penderita osteoarthritis.

12. Penelitian relevan selanjutnya yaitu penelitian oleh Delano (2022) dengan judul Efektivitas Terapi Tepurak dengan Kombinasi *Deep Tissue Massage* dan *Stretching* Terhadap Penyembuhan Cedera *Low Back Pain*. Tujuan penelitian tersebut untuk mengetahui (1) efektivitas terapi Tepurak terhadap penyembuhan cedera *Low Back Pain*, (2) efektivitas *Deep Tissue Massage* kombinasi *stretching* terhadap penyembuhan cedera *Low Back Pain*, (3) perbandingan efektivitas terapi Tepurak dengan kombinasi *Deep Tissue Massage* dan *stretching* terhadap penyembuhan cedera *Low Back Pain*. Hasil penelitian menunjukan bahwa baik pada perlakuan Tepurak maupun *Deep Tissue Massage* kombinasi *stretching* menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi secara signifikan ($p<0,05$).

C. Kerangka Pikir

Manusia sebagai makhluk hidup tentu berupaya memenuhi kebutuhan sehari-hari demi keberlangsungan hidupnya. Usaha untuk bertahan hidup salah satunya dengan bekerja demi mendapatkan finansial sehingga dapat dibelanjakan untuk memenuhi kebutuhan. Selain bekerja sejatinya kita juga harus menjaga kondisi tubuh kita dengan berolahraga. Kegiatan bekerja dan berolahraga tentu saja menggunakan peran fisik untuk bergerak, berpindah tempat, jogging, lari, menendang, melompat, meloncat, dan sebagainya. Dalam melakukan berbagai aktifitas tersebut tak lepas dari peran tungkai sebagai organ menggerak tubuh.

Tungkai terdiri dari sendi panggul, lutut, dan ankle. Sendi lutut memiliki peran yang sangat penting bagi tubuh karena sendi lutut sebagai penopang pertama tubuh ketika untuk beraktifitas. Ketika kita melakukan produktivitas kerja dan berolahraga dengan beban berlebih (*over use*) atau dalam kondisi yang kurang beruntung dapat menyebabkan terjadinya cedera lutut.

Cedera lutut merupakan kasus cedera pada persendian yang sering dialami oleh masyarakat pada umumnya, olahragawan ataupun seorang atlet. Cedera lutut merupakan kondisi ketidaknormalan pada lutut dan sekitarnya yang disertai dengan sensasi nyeri sehingga akan mengalami keterbatasan dalam bergerak yang dapat mengakibatkan terganggunya produktivitas kerja dan menurunnya prestasi bagi seorang atlet. Hal tersebut terjadi karena sendi lutut mengalami ketegangan otot, dislokasi, strain, sprain, atau fraktur akibat benturan. Cedera lutut dapat disebakan oleh *overuse*, terkilir atau keseleo, kurangnya pemanasan atau pendinginan waktu berolahraga, dan benturan. Ketika mengalami cedera lutut seseorang akan merasakan nyeri, menurunnya ROM, dan fungsi sendi lutut.

Salah satu yang direkomendasikan dalam pengobatan cedera lutut adalah pengobatan secara non farmakologis. Pengobatan non farmakologis dapat dilakukan pemberian terapi masase dan olahraga. Masase memiliki efek fisiologis bagi tubuh antara lain relaksasi otot, merangsang syaraf, aktivasi sistem hormonal, sirkulasi darah dan cairan, dan dapat meredakan nyeri. Sedangkan olahraga yang dimaksud dapat berupa terapi latihan menggunakan gerakan *stretching* yang berfungsi untuk meningkatkan fleksibilitas otot, sendi, ligamen, dan tendon.

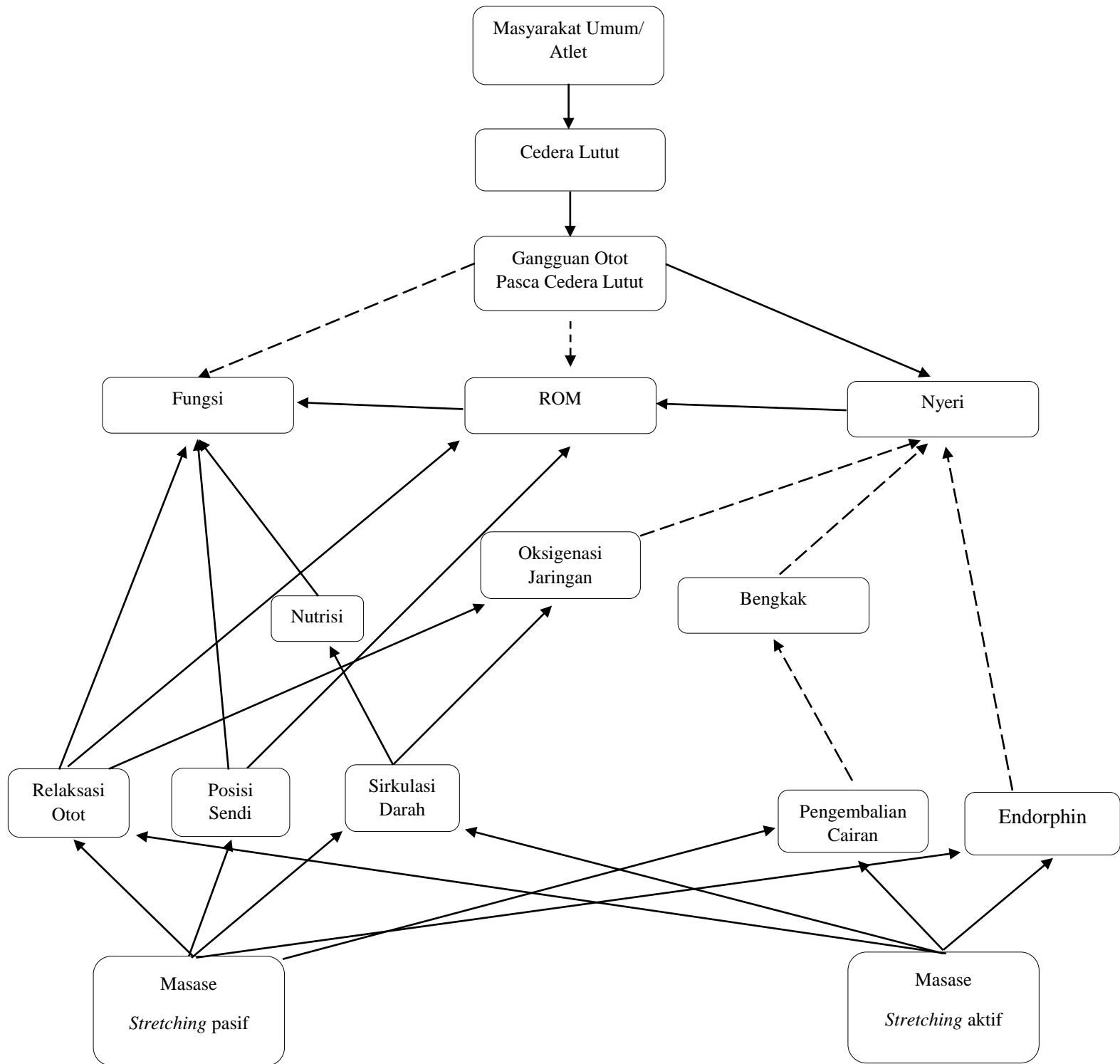
Masase memiliki banyak jenis dan teknik yang berbeda-beda dalam pengaplikasiannya. Teknik terapi yang akan diterapkan dalam penelitian ini menggunakan teknik *effleurage* dan *pertisage*. Setelah di berikan perlakuan masase kedua kelompok sampel kemudian di berikan perlakuan *stretching* aktif dan *stretching* pasif. Kedua *stretching* tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Hal ini memunculkan dugaan bahwa kedua *stretching* memiliki perbedaan efektivitas dalam menyembuhkan cedera lutut.

Masase dan *stretching* pasif dapat memicu relaksasi otot, mereposisi sendi, sirkulasi darah, pengembalian cairan, dan horhon endorphin. Dengan relaksasi otot dapat memicu fungsi gerak, ROM, dan oksigenasi jaringan. Oksigenasi jaringan nantinya akan menghambat adanya rasa nyeri. Mereposisi sendi akan memicu fungsi gerak dan ROM. Sirkulasi darah akan memicu nutrisi yang masuk ke dalam tubuh dan memicu fungsi gerak sendi. Sirkulasi darah juga memicu oksigenerasi jaringan yang akan menghambat adanya rasa nyeri. Pengembalian cairan akan menghambat bengkak. Kemudian bengkak dan hormone endorphin akan menghambat rasa nyeri. Dengan menurunnya rasa nyeri akan memicu ROM dan meningkatnya ROM akan memicu fungsi gerak.

Sedangkan pada masase dan *stretching* aktif dapat memicu relaksasi otot, sirkulasi darah, pengembalian cairan, dan horhon endorphin. Dengan relaksasi otot dapat memicu fungsi gerak, ROM, dan oksigenasi jaringan. Oksigenasi jaringan nantinya akan menghambat adanya rasa nyeri. Sirkulasi darah akan memicu nutrisi yang masuk ke dalam tubuh dan memicu fungsi gerak sendi. Sirkulasi darah juga

memicu oksigenerasi jaringan yang akan menghambat adanya rasa nyeri. Pengembalian cairan akan menghambat bengkak. Kemudian bengkak dan hormone endorphin akan menghambat rasa nyeri. Dengan menurunnya rasa nyeri akan memicu ROM dan meningkatnya ROM akan memicu fungsi gerak.

Berdasarkan penjelasan di atas maka diharapkan dapat diketahui efektivitas kedua teknik *stretching* serta membandingkan efektivitasnya dalam menyembuhkan cedera lutut. Adapun kerangka berpikir dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3. Kerangka Berpikir

Keterangan:

————→ : Memicu

-----→ : Menghambat

D. Hipotesis Penelitian dan/atau Pertanyaan Penelitian

Suryani dan Hendryadi (2015: 98) berpendapat bahwa hipotesis merupakan sebuah jawaban sementara yang masih berupa dugaan yang perlu diuji. Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. *Stretching* aktif setelah masase efektif menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.
2. *Stretching* pasif setelah masase efektif menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.
3. Ada perbedaan efektivitas antara *stretching* aktif dan pasif setelah masase terhadap penurunan nyeri, peningkatan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut dan *stretching* pasif menunjukkan lebih efektif dari *stretching* aktif.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan menggunakan *two group eksperiment design*. Model penelitian ini akan menggunakan dua kelompok sampel dengan perlakuan yang berbeda. Sampel akan diukur sebelum diberikan perlakuan sehingga diperoleh data *pretest*. Setelah diperoleh data *pretest* sampel diberikan perlakuan kemudian kemudian diukur kembali sehingga diperoleh data *posttest*. Dengan demikian akan mudah mengetahui perbedaan setelah dilakukan perlakuan. Sampel pertama akan diberikan perlakuan masase dan *stretching* aktif pada sendi lutut dan sampel kedua akan diberikan perlakuan masase dan *stretching* pasif pada sendi lutut. Data pretest dan posttest akan dilihat perbedaannya kemudian dibandingkan keefektifan pada lokasi sendi lutut dapat terlihat.

Tabel 6. Rancangan Penelitian

Subjek	Pengukuran	Perlakuan	Pengukuran
S1	→ Pretest	→ Masase, <i>Stretching</i> aktif	→ Posttest
S2	→ Pretest	→ Masase, <i>Stretching</i> pasif	→ Posttest

Keterangan:

S1: Kelompok Sampel A

S2: Kelompok Sampel B

B. Definisi Operasional Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat enam variabel yaitu masase, *stretching* aktif, dan *stretching* pasif sebagai variabel bebas. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah nyeri, ROM, dan fungsi. Definisi operasional masing-masing variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Masase

Masase yang di maksud dalam penelitian ini adalah teknik masase *effleurage* dan *petrissage*. Teknik *effleurage* menggunakan telapak tangan dan ibu jari yang dilakukan dengan cara menggosok pada titik-titik pusat nyeri atau kelompok otot yang berada di sekitar pasca cedera lutut. Teknik ini membuat otot menjadi rileks sehingga ketegangan dan nyeri otot menurun. Teknik selanjutnya yaitu *petrissage* atau mencomot dan menekan otot menggunakan telapak tangan. Teknik ini bertujuan untuk melemaskan otot-otot yang keberadaannya lebih dalam sehingga ketegangan dan nyeri otot menurun. Kelompok yang dimaksud yaitu kelompok otot quadriceps, hamstring, gastrocnemius, dan tibialis anterior.

2. *Stretching* Aktif

Stretching aktif merupakan terapi olahraga yang dilakukan propandus sendiri tanpa dibantu oleh terapis yang bertujuan melenturkan otot-otot dan persendian yang kaku.

3. *Stretching* Pasif

Stretching pasif adalah terapi olahraga dimana probandus dibantu oleh terapis dalam melakukan *stretching* supaya bagian otot-otot dan persendian yang kaku dapat kendur kembali.

Adapun perbedaan perlakuan kombinasi masase dengan *stretching* aktif dan kombinasi masase dengan *stretching* pasif diuraikan dalam table di bawah ini.

Tabel 7. Perbandingan Perlakuan Kombinasi Masase dengan *Stretching* Aktif dan Kombinasi Masase dengan *Stretching* Pasif

No	Item	Kombinasi Masase dengan <i>Stretching</i> Aktif	Kombinasi Masase dengan <i>Stretching</i> Pasif
1	Penggunaan lotion	ya	ya
2	Durasi	30 menit	30 menit
3	Manipulasi	Effleurage dan petrissage dengan <i>stretching</i> aktif	Effleurage dan petrissage dengan <i>stretching</i> pasif
4	Tekanan	Menyesuaikan tebal dan kontraksi otot	Menyesuaikan tebal dan kontraksi otot
5	Banyak perlakuan	1 kali	1 kali

4. Derajat Nyeri

Pengukuran derajat nyeri pada subjek penelitian menggunakan skala nyeri Visual Analogue Scale (VAS) dengan rentang angka 0-100. VAS yang digunakan berbasis aplikasi pada gawai. Sebelum pengukuran dimulai, subjek penelitian diminta untuk duduk dengan nyaman dan kemudian penulis memberikan penekanan dengan jari pada otot yang akan diukur (Sari et al., 2021: 33). Kemudian pengukuran derajat nyeri selain melakukan penekanan terhadap

otot yang akan diukur subjek diminta untuk menggerakkan bagian otot tersebut atau ketika melakukan aktivitas sebelum perlakuan. Derajat nyeri dalam penelitian ini menjadi tolok ukur kesembuhan cedera lutut. Selanjutnya, subjek penelitian diminta untuk menentukan rasa nyeri dengan cara menggeser ke atas tombol merah di layar sesuai persepsi nyeri yang dirasakan dan diakhiri dengan menekan tombol finish untuk mengetahui skala angka tingkat nyeri. Hasil tingkat nyeri yang dialami oleh sampel dilihat dari rentang 0-10 (tidak nyeri), 10-30 (nyeri ringan), 30-70 (nyeri sedang), 70-90 (nyeri berat), dan 90-100 (nyeri sangat berat).

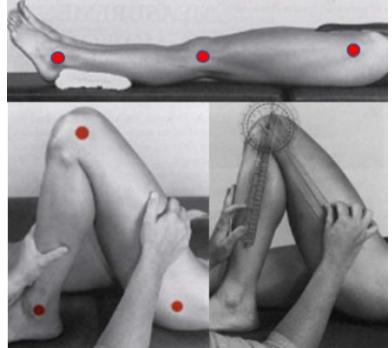


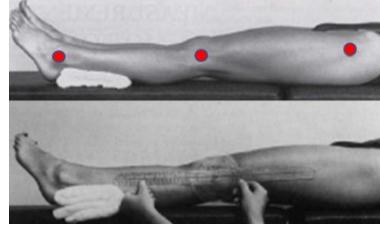
Gambar 4. Tampilan VAS dalam Aplikasi.

5. ROM

ROM (*Range of Motion*) merupakan kemampuan jangkauan pada gerak sendi. apabila bagian sendi cedera maka ruang gerak sendinya terbatas sehingga dalam penelitian ini ROM dapat dimasukan sebagai indikator kesembuhan. Kondisi cedera yang berangsur-angsur membaik akan menyebabkan ruang gerak sendinya menjadi leluasa kembali. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur ROM pada sendi lutut menggunakan goniometer. ROM yang akan di ukur pada sendi lutut yaitu fleksi dan ekstensi. Dalam pengukuran ROM fleksi subjek di minta untuk tidur tengkurap kemudian subjek di minta untuk menekuk lutut semaksimal mungkin dan peneliti mengukur derajat yang dibentuk oleh lutut menggunakan goniometer. Dalam pengukuran ROM ekstensi subjek diminta untuk tidur terlentang kemudian peneliti mengukur derajat yang dibentuk oleh lutut menggunakan goniometer.

Tabel 8. Tabel Pengukuran *Range of Motion* Sendi Lutut

Gerakan	Axis	Moving Arm	Stationary Arm	Posisi Awal	Gambar
Fleksi	<i>Lateral epicondyle femur</i>	<i>Lateral midline</i> dari <i>fibula</i> , segaris dengan <i>caput fibular</i> dan	<i>Lateral midline</i> dari <i>femur</i> menuju <i>trochanter</i>	Pasien dalam posisi terlentang dengan ekstremitas bawah pada posisi anatomi dan stabilitasi	

		<i>lateral malleolus</i>		<i>ipsilateral ankle</i> menggunakan handuk	
Ekstensi	<i>Lateral epicondyle femur</i>	<i>Lateral midline</i> dari <i>fibula</i> , segaris dengan <i>caput fibular</i> dan <i>lateral malleolus</i>	<i>Lateral midline</i> dari <i>femur</i> menuju <i>trochanter</i>	Pasien dalam posisi terlentang dengan ekstremitas bawah pada posisi anatomi dan stabilitasi <i>ipsilateral ankle</i> menggunakan handuk	

6. Fungsi

Fungsi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah fungsi gerak sendi dari lutut, seperti: berjalan, berlari, melompat, meloncat, dan jongkok. Sesorang yang mengalami cedera lutut akan merasakan sensasi nyeri yang luar biasa. Pada kondisi cedera, otot-otot sekitar sendi akan mengalami kekakuan sehingga akan mengurangi ruang gerak sendinya. Kedua hal tersebut akan memicu berkurangnya fungsi gerak dan aktivitas sehari-hari. Fungsi gerak sendi menjadi tolok ukur kesembuhan pada cedera lutut. Apabila cedera dikatakan membaik jika fungsi geraknya akan kembali normal. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur fungsi gerak dan aktivitas yang dapat dilakukan menggunakan instrument KOS (*Knee injury Outcome Survey*). KOS merupakan survei untuk

mengetahui fungsi gerak pada lutut. Di dalam KOS terdapat tentang gejala (symptoms), nyeri (pain), aktivitas harian (daily living), kegiatan olahraga dan rekreasi (sport and recreational activities, dan kualitas hidup (quality of live). Secara keseluruhan nilai skor KOS yang lebih tinggi menunjukkan fungsi yang tinggi dan nilai skor KOS yang rendah menunjukkan fungsi yang rendah pada sendi lutut.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza. Sedangkan waktu penelitian dilaksanakan pada 19 Desember 2022 sampai 30 Januari 2023.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pasien Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza dalam 6 bulan terakhir yang mengeluh pada sendi lutut pasca cedera. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah pasien di Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza yang mengalami cedera lutut nonspesifik selama waktu penelitian.

Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu menentukan sampel dengan pertimbangan tertentu. menentukan jumlah sampel menggunakan *sample size calculator* dengan cara penulis memasukan jenis data yang akan digunakan. Pada *test family* menggunakan *t-test* menggunakan satu kali perlakuan pretest dan postest, pada sample group memilih independent groups karena peneliti menggunakan dua kelompok perlakuan berbeda, diperoleh perhitungan jumlah sampel dengan asumsi efek size 0,8 dan level signifikansi 0,05 suatu kemungkinan

terjadinya kesalahan yang dilakukan peneliti, dan power 80% merupakan keyakinan untuk menghindari *type to error* dan memiliki peluang 20% asumsi peneliti salah. Berdasarkan penjelasan di atas maka diperoleh jumlah sampel sebanyak 42 orang sehingga masing-masing kelompok berjumlah 21 orang. Penentuan jumlah sampel menggunakan aplikasi *sampel size calculator*.

Results

The total number of subjects required: 42 (21 in each group)

Test family	t-test
Sample groups	Independent groups
Number of tails	One
Effect size	0.8
Significance level (α)	0.05
Power	0.8

Submit

Gambar 5. Sample Size Calculator

Sumber: <https://www.ai-therapy.com/psychology-statistics/sample-size-calculator>

Adapun kriteria sampel berdasar pada kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut:

1. Kriteria inklusi

- a) Penderita pasca cedera lutut non spesifik
- b) Nyeri ringan sampai sedang

- c) Sedikit bengkak
- d) Muncul kekakuan pada otot dan sendi
- e) Bersedia menjadi responden.
- f) Jenis kelamin laki laki.
- g) Usia 20-40 tahun.
- h) Mengalami penurunan fungsi gerak dan jangkauan gerak
- i) Pada durasi cedera sub akut (5 hari - 4 minggu) dan kronis (<4 minggu).

2. Kriteria ekslusif

- a) Pembengkakan sedang sampai besar
- b) *Fraktur* dan luka terbuka.
- c) Masih berada pada masa fase akut (1-3 hari)
- d) Strain atau sprain (grade 2 dan 3)

E. Instrumen Penelitian

Proses pengambilan data memerlukan alat ukur untuk memperoleh data dilapangan. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini antara lain.

1. VAS (Visual Analogue Scale)

Instrument VAS merupakan alat yang digunakan untuk mengukur derajat nyeri yang dirasakan. Skala yang digunakan menggunakan rentang 0-100. VAS memiliki nilai validitas $r= 0,941$ dan reliabilitas $ICC= 0,97$ sehingga instrument ini valid dan reliabel untuk digunakan dalam proses pengambilan data (Alghadir et al., 2018). Pengukuran menggunakan aplikasi VAS android yang mudah digunakan. Orang coba diminta untuk membuka aplikasi VAS

kemudian menggeser tombol sesuai dengan nyeri yang dirasakan. Semakin berat sekala nyeri yang dirasakan maka pasien akan menggeser tombol ke arah skala yang lebih besar. Nilai tingkat nyeri yang dialami oleh sampel dilihat dari rentang 0-10 (tidak nyeri), 10-30 (nyeri ringan), 30-70 (nyeri sedang), 70-90 (nyeri berat), dan 90-100 (nyeri sangat berat). Tata cara lengkap penggunaan VAS terdapat pada lampiran.

2. Goniometer

Helmi (2012: 54) berpendapat goniometer adalah suatu busur derajat yang dirancang khusus untuk mengevaluasi gerakan sendi. Dalam menentukan ROM terdapat tiga sistem pencatatan yang digunakan, yang pertama dengan sistem 0 –180 derajat, yang kedua dengan sistem 180 - 0 derajat, dan yang ketiga dengan sistem 360 derajat. Dengan sistem pencatatan 0 - 180 derajat, sendi ekstremitas atas dan bawah ada pada posisi 0 derajat untuk gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, dan adduksi ketika tubuh dalam posisi anatomis. Posisi tubuh dimana sendi ekstremitas berada pada pertengahan antara medial (internal) dan lateral (eksternal). Rotasi adalah 0 derajat untuk ROM rotasi. ROM dimulai pada 0 derajat dan bergerak menuju 180 derajat. Sistem pencatatan seperti ini adalah yang paling banyak digunakan di dunia. Pertama kali dirumuskan oleh Silver pada 1923 dan telah dibantu oleh banyak penulis, termasuk Cave dan roberts, Moore, American Academy of Orthopaedic Surgeons, dan American Medical Association.

Dua sistem pencatatan yang lainnya yaitu sistem 180 - 0 derajat yang diukur pada posisi anatomis, ROM dimulai dari 180 derajat dan bergerak menuju 0 derajat. Sistem 360 derajat juga diukur pada posisi anatomis, gerakan fleksi dan abduksi dimulai pada 180 derajat dan bergerak menuju 0 derajat, gerakan ekstensi dan adduksi dimulai pada 180 derajat dan bergerak menuju 360 derajat. Kedua sistem pencatatan tersebut lebih sulit dimengerti dibandingkan sistem pencatatan 0 - 180 derajat dan juga kedua system pencatatan tersebut jarang digunakan. Validitas tes sebesar 0,97 dan reliabilitas tes sebesar 0,51 (Gunawan & Imanudin, 2019: 5).

3. KOS (*Knee injury Outcome Survey*)

Instrument merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengetahui skor kemampuan fungsi sendi lutut. Alat ukur ini berupa kuisioner yang berisi 42 pertanyaan yang terbagi menjadi 6 bagian pertanyaan, yaitu: gejala, kekakuan, nyeri, aktivitas harian, kegiatan olahraga dan rekreasi, dan kualitas hidup. Dalam instrument ini terdapat 5 jawaban untuk setiap pertanyaan. Secara keseluruhan skor KOS yang lebih tinggi menunjukkan fungsi yang tinggi dan skor KOS yang rendah menunjukkan fungsi yang rendah pada sendi lutut. Instrument ini memiliki nilai *validity alpha Cronbach* 0.84 to 0.97 dan *reliability r* = 0.91 to 0.99 sehingga valid dan reliabel digunakan untuk pengambilan data.

F. Teknik Pengambilan Data

Data hasil pengukuran kemudian akan diolah untuk mengetahui perbedaan data pretest dan posttest melalui uji statistik t-test menggunakan aplikasi olah data SPSS versi 25. Adapun alat lain yang digunakan yaitu peralatan menulis, daftar tabel untuk keperluan mencatat hasil tekanan darah dan lembar prosedur pelaksanaan. Peralatan untuk masase berupa pelicin, handuk, tempat untuk masase, masker, dan handsanitizer.

Dalam teknik pengumpulan data menurut pendapat Hamdi & Bahruddin, (2015: 49) mengatakan bahwa teknik pengumpulan data merupakan suatu cara khusus yang digunakan dalam menemukan data dan fakta pada saat penelitian. Pada penelitian ini dilakukan dua pembagian kelompok sampel yang di berikan perlakuan yang berbeda. Sebelum di beri perlakuan masing-masing sampel diukur *pretest* kemudian dilakukan perlakuan setelah di berikan perlakuan diukur ulang untuk mendapatkan data *posttest*. Adapun langkah pengambilan data yang dilakukan secara runtur akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan pasien yang akan dijadikan sampel yaitu pasien dengan keluhan cedera pada sendi lutut.
2. Mengajukan permohonan menjadi responden pada sampel.
3. Responden menyetujui menjadi sampel penelitian.
4. Responden akan di ukur untuk mendapatkan data pretest berupa VAS, Gonometri, dan KOS.
5. Sampel yang telah di bagi menjadi dua kelompok di berikan perlakuan yang berbeda. Kelompok A diberikan perlakuan kombinasi masase dengan *stretching*

- aktif. Kemudian kelompok B diberikan perlakuan kombinasi masase dengan *stretching* pasif.
6. Setelah diberikan perlakuan responden diukur kembali untuk mendapatkan data posttest menggunakan VAS, Goneometri, dan KOS.

G. Teknik Analisis Data

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan salah satu uji prasyarat dalam analisis data. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas penting dilakukan untuk menentukan proses perhitungan selanjutnya. Sebelum melakukan uji beda data perlu dianalisis apakah data terdistribusi normal atau tidak. Apabila dalam uji normalitas data terdistribusi normal maka perhitungan menggunakan perhitungan parametrik. Apabila data tidak terdistribusi normal maka perhitungan menggunakan non parametrik. Data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai $p > 0,05$ dan apabila nilai $p < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data homogen atau tidak. Data tekanan sistolik dan diastolik kemudian di analisis menggunakan Levene Test. Apabila $p > 0,05$ maka varian data dikatakan homogen. Apabila nilai $p < 0,05$ varian data dikatakan tidak homogen.

3. Uji Beda

Analisis uji beda menggunakan uji beda Paired t-test, Wilcoxon, independent t-test, dan Mann-Whitney dengan taraf signifikansi uji beda yaitu senilai 0,05. Uji-t akan menghasilkan nilai t dan nilai probabilitas (p) yang dapat digunakan untuk membuktikan ada atau tidaknya perbedaan *pretest* dan *posttest* secara signifikan dengan taraf 5%. Cara melihat taraf signifikan dengan melihat nilai p. Apabila $p < 0,05$ maka ada perbedaan yang signifikan, jika $p > 0,05$ maka tidak ada perbedaan yang signifikan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

1. Deskripsi Lokasi dan Sampel Penelitian

a. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza. Penelitian dilaksanakan selama 1,5 bulan Desember 2022-Februari 2023. Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza merupakan salah satu badan usaha layanan kesehatan yang menawarkan berbagai macam terapi untuk menangani kasus cedera dengan menggunakan terapi masase dan olahraga.

b. Sampel Penelitian

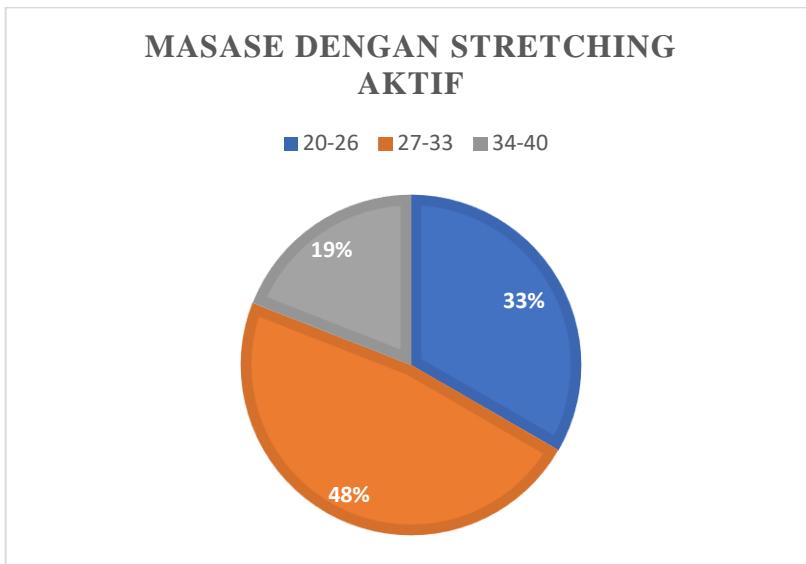
Sampel dalam penelitian ini adalah pasien Bengkel Pijat Terapi Cedera Olahraga Mafaza yang mengalami gangguan otot pasca cedera lutut yang berusia 20-40 tahun berjenis laki-laki. Penentuan sampel menggunakan kriteria tertentu dan jumlah sampel ditentukan menggunakan *calculator sample size* didapat sampel sejumlah 42 orang sehingga masing-masing kelompok berjumlah 21 orang.

Sampel penelitian selanjutnya akan dideskripsikan berdasarkan usia, tinggi badan, berat badan, durasi cedera, dan penyebab cedera. Di bawah ini deskripsi sampel penelitian berdasarkan kelompok usia.

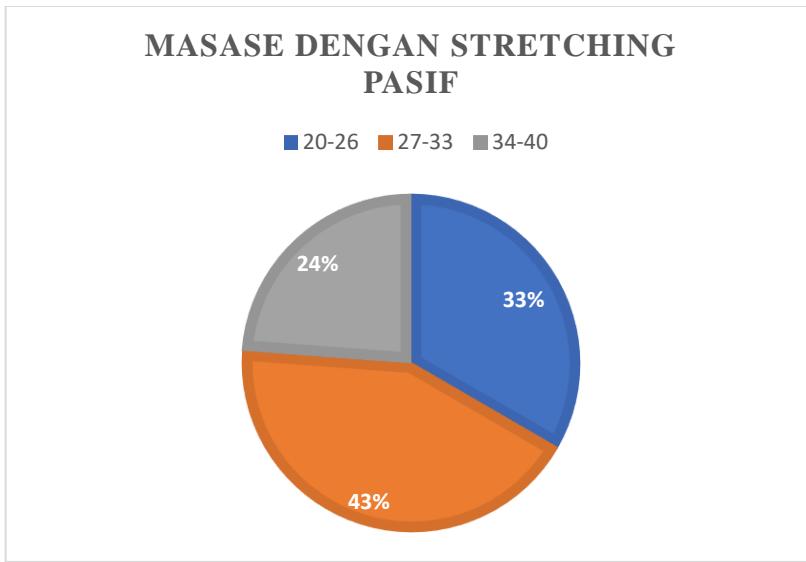
Tabel 9. Sampel Dikelompokkan Berdasar Usia

Perlakuan	Kelompok Usia (Tahun)	Jumlah	Presentase
Masase dengan <i>Stretching</i> Aktif	20-26	7	33,3%
	27-33	10	47,6%
	34-40	4	19%
	Jumlah	21	100
Masase dengan <i>Stretching</i> Pasif	20-26	7	33,3%
	27-33	9	42,8%
	34-40	5	23,8%
	Jumlah	21	100

Berdasarkan pada tabel di atas dapat di lihat bahwa kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Aktif usia 20-26 tahun sejumlah 7 orang (33,3%). Kelompok usia 27-33 tahun sejumlah 10 orang (47,6%) dan kelompok usia 34-40 tahun sejumlah 4 orang (19%). Sedangkan kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Pasif usia 20-26 tahun sejumlah 7 orang (33,3%). Kelompok usia 27-33 tahun sejumlah 9 orang (42,8%) dan kelompok usia 34-40 tahun sejumlah 5 orang (23,8%). Jika digambarkan dalam bentuk diagram lingkaran maka dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Diagram Lingkaran Sampel Masase dengan *Stretching* Aktif



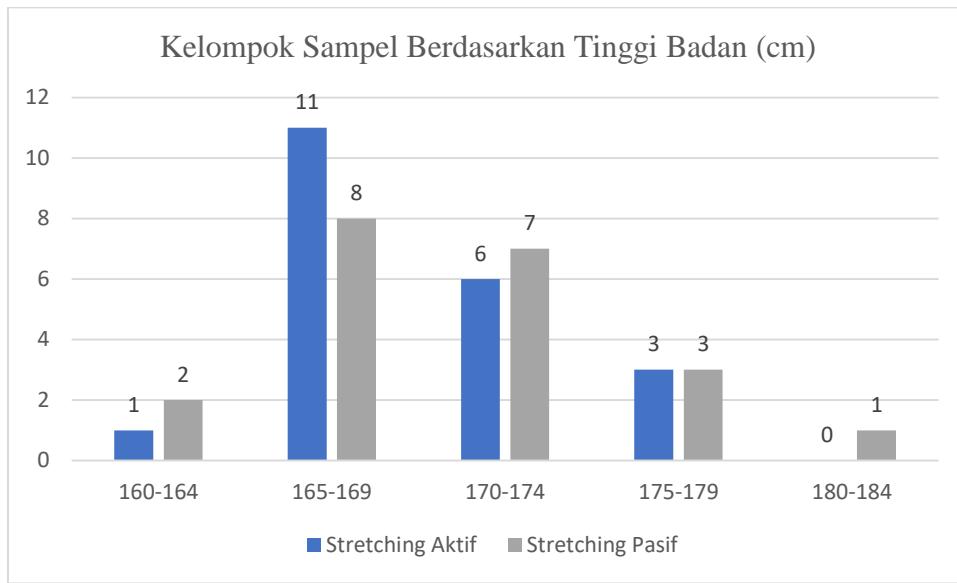
Gambar 7. Diagram Lingkaran Sampel Masase dengan *Stretching* Pasif

Di bawah ini merupakan deskripsi sampel penelitian yang dikelompokkan berdasarkan tinggi badan.

Tabel 10. Sampel Dikelompokkan Berdasar Tinggi badan

Perlakuan	Kelompok Tinggi Badan (cm)	Jumlah	Presentase
Masase dengan <i>Stretching</i> Aktif	160-164	1	4,7%
	165-169	11	52,3%
	170-174	6	28,5%
	175-179	3	14,2%
	180-184	0	0
	Jumlah	21	100
Masase dengan <i>Stretching</i> Pasif	160-164	2	9,5%
	165-169	8	38%
	170-174	7	33,3%
	175-179	3	14,2%
	180-184	1	4,7%
	Jumlah	21	100

Berdasarkan pada tabel di atas dapat dilihat bahwa kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Aktif tinggi badan 160-164 cm sejumlah 1 orang (4,7%). Kelompok tinggi badan 165-169 cm sejumlah 11 orang (52,3%). Kelompok tinggi badan 170-174 cm sejumlah 6 orang (28,5%) dan kelompok tinggi badan 175-179 cm sejumlah 3 orang (14,2%). Sedangkan kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Pasif tinggi badan 160-164 cm sejumlah 2 orang (9,5%). Kelompok tinggi badan 165-169 cm sejumlah 8 orang (38%). Kelompok tinggi badan 170-174 cm sejumlah 7 orang (33,3%). Kelompok tinggi badan 175-179 cm sejumlah 3 orang (14,2%) dan kelompok tinggi badan 180-184 cm sejumlah 1 orang (4,7%).



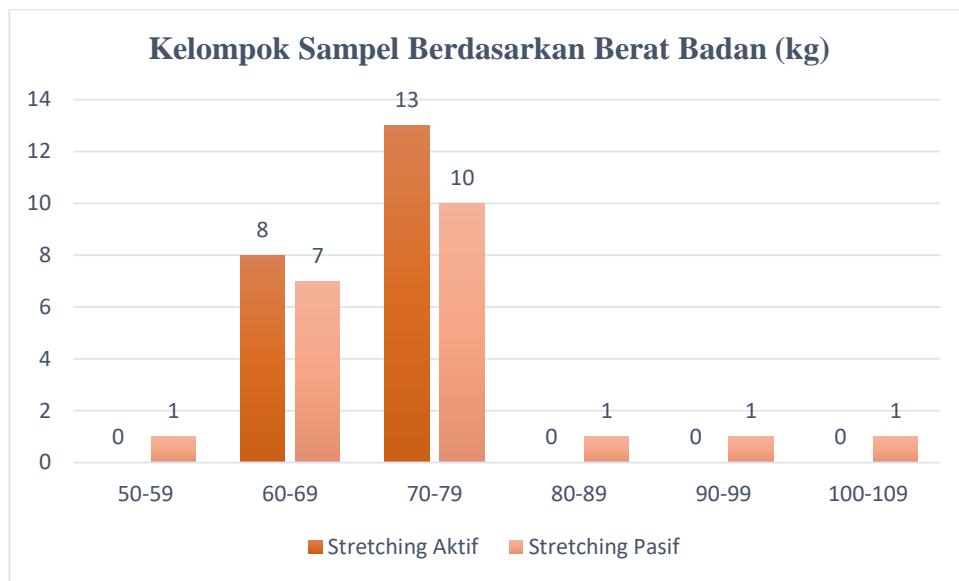
Gambar 8. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Tinggi Badan

Di bawah ini merupakan deskripsi sampel penelitian yang dikelompokkan berdasar pada berat badan.

Tabel 11. Sampel Dikelompokkan Berdasar Berat Badan

Perlakuan	Kelompok Berat Badan (kg)	Jumlah	Presentase
Masase dengan <i>Stretching</i> Aktif	50-59	0	0
	60-69	8	38%
	70-79	13	61,9%
	80-89	0	0
	90-99	0	0
	100-109	0	0
	Jumlah	21	100
Masase dengan <i>Stretching</i> Pasif	50-59	1	4,7%
	60-69	7	33,3%
	70-79	10	47,6%
	80-89	1	4,7%
	90-99	1	4,7%
	100-109	1	4,7%
	Jumlah	21	100

Berdasarkan pada tabel di atas dapat dilihat bahwa kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Aktif berat badan 60-69 kg sejumlah 8 orang (38%) dan berat badan 70-79 kg sejumlah 13 orang (61,9%). Sedangkan kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Pasif berat badan 50-59 kg sejumlah 1 orang (4,7%). Kelompok berat badan 60-69 kg sejumlah 7 orang (33,3%). Kelompok berat badan 70-79 kg sejumlah 10 orang (47,6%). Kelompok berat badan 80-89 kg sejumlah 1 orang (4,7%). Kelompok berat badan 90-99 kg sejumlah 1 orang (4,7%) dan berat badan 100-109 kg sejumlah 1 orang (4,7%). Jika digambarkan dengan diagram batang maka dapat dilihat pada gambar berikut.



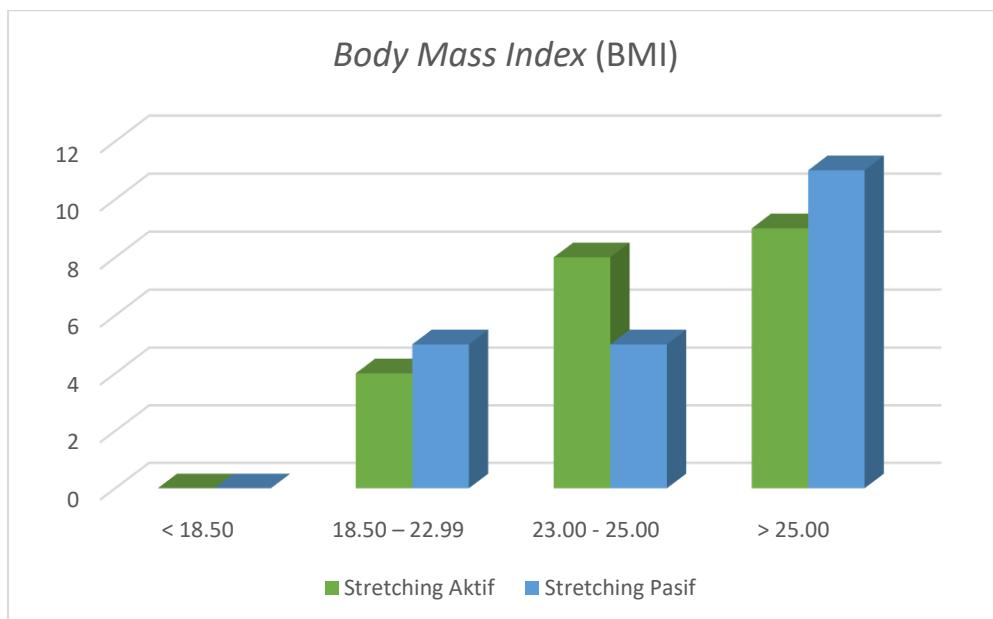
Gambar 9. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Berat Badan

Di bawah ini merupakan deskripsi sampel penelitian yang dikelompokkan berdasar pada Indeks Massa Tubuh atau *Body Mass Index* (BMI).

Tabel 12. Tabel Indeks Massa Tubuh atau *Body Mass Index* (BMI).

Perlakuan	BMI	Jumlah	Persentase	Keterangan
Masase dengan Stretching Aktif	< 18.50	0	0%	Berat Badan Kurang
	18.50 – 22.99	4	19,04%	Normal
	23.00 - 25.00	8	38,09%	Berat Badan Lebih
	> 25.00	9	42,85%	Obesitas
	Jumlah	21	100	-
Masase dengan Stretching Pasif	< 18.50	0	0%	Berat Badan Kurang
	18.50 – 22.99	5	23,80%	Normal
	23.00 - 25.00	5	23,80%	Berat Badan Lebih
	> 25.00	11	52,38%	Obesitas
	Jumlah	21	100	-

Berdasarkan pada tabel di atas dapat dilihat bahwa kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Aktif menunjukkan BMI 18.50 - 22.99 dengan keterangan normal sejumlah 4 orang (19,04%), BMI 23.00 – 25.00 dengan keterangan berat badan lebih sejumlah 8 orang (38,09%), dan BMI > 25.00 dengan keterangan obesitas sejumlah 9 orang (42,85%). Sedangkan kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Pasif menunjukkan BMI 18.50 - 22.99 dengan keterangan normal sejumlah 5 orang (23,80%), BMI 23.00 – 25.00 dengan keterangan berat badan lebih sejumlah 5 orang (23,80%), dan BMI > 25.00 dengan keterangan obesitas sejumlah 11 orang (52,38%). Jika digambarkan dengan diagram batang maka dapat dilihat pada gambar berikut.

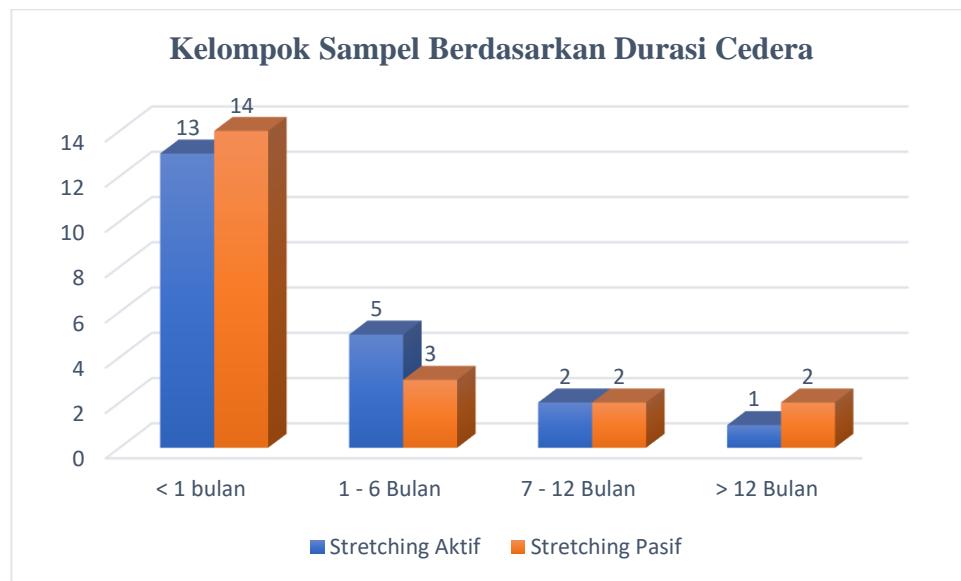


Gambar 10. Diagram Batang Sampel Berdasarkan *Body Mass Index* (BMI). Di bawah ini merupakan deskripsi sampel penelitian yang dikelompokkan berdasar pada lama durasi cedera yang dialami oleh subjek.

Tabel 13. Sampel Penelitian yang Dikelompokkan Berdasar Pada Lama Durasi Cedera

Perlakuan	Kelompok Durasi Cedera	Jumlah	Presentase
Masase dengan <i>Stretching</i> Aktif	< 1 bulan	13	61,9%
	1 - 6 Bulan	5	23,8%
	7 - 12 Bulan	2	9,5%
	> 12 Bulan	1	4,7%
	Jumlah	21	100
Masase dengan <i>Stretching</i> Pasif	< 1 bulan	14	66,6%
	1 - 6 Bulan	3	14,2%
	7 - 12 Bulan	2	9,5%
	> 12 Bulan	2	9,5%
	Jumlah	21	100

Berdasarkan pada tabel di atas dapat dilihat bahwa kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Aktif durasi cedera < 1 bulan sejumlah 13 orang (61,9%). Durasi cedera 1-6 bulan sejumlah 5 orang (23,8%). Durasi cedera 7-12 bulan sejumlah 2 orang (9,5%) dan durasi cedera > 12 bulan sejumlah 1 orang (4,7%). Sedangkan kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Pasif durasi cedera < 1 bulan sejumlah 14 orang (66,6%). Durasi cedera 1-6 bulan sejumlah 3 orang (14,2%). Durasi cedera 7-12 bulan sejumlah 2 orang (9,5%) dan durasi cedera > 12 bulan sejumlah 2 orang (9,5%). Jika digambarkan dengan diagram batang maka dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Durasi Cedera

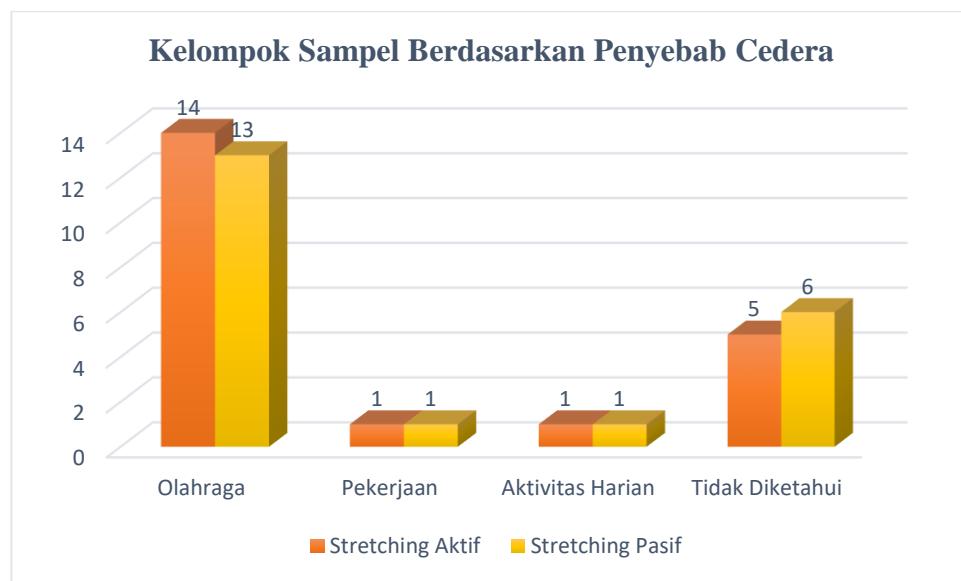
Di bawah ini merupakan deskripsi sampel penelitian yang dikelompokkan berdasar pada penyebab cedera yang sedang dialami.

Tabel 14. Sampel Dikelompokkan Berdasar Sebab Cedera

Perlakuan	Penyebab Cedera	Jumlah	Presentase
Masase dengan <i>Stretching</i> Aktif	Olahraga	14	66,6%
	Pekerjaan	1	4,7%
	Aktivitas Harian	1	4,7%
	Tidak Diketahui	5	23,8%
	Jumlah	21	100
Masase dengan <i>Stretching</i> Pasif	Olahraga	13	61,9%
	Pekerjaan	1	4,7%
	Aktivitas Harian	1	4,7%
	Tidak Diketahui	6	28,5%
	Jumlah	21	100

Berdasarkan pada tabel di atas dapat dilihat bahwa kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Aktif sebab cedera akibat olahraga sejumlah

14 orang (66,6%). Sebab cedera akibat pekerjaan sejumlah 1 orang (4,7%). Sebab cedera akibat aktivitas harian sejumlah 1 orang (4,7%) dan sebab cedera tidak diketahui sejumlah 5 orang (23,8%). Sedangkan kelompok sampel dengan perlakuan Masase dengan *Stretching* Pasif sebab cedera akibat olahraga sejumlah 13 orang (61,9%). Sebab cedera akibat pekerjaan sejumlah 1 orang (4,7%). Sebab cedera akibat aktivitas harian sejumlah 1 orang (4,7%) dan sebab cedera tidak diketahui sejumlah 6 orang (28,5%). Jika digambarkan dengan diagram batang maka dapat dilihat pada gambar barikut.



Gambar 12. Diagram Batang Sampel Berdasarkan Sebab Cedera

2. Deskripsi Data Penelitian

a. Data Hasil Pengukuran

Hal yang akan dibahas dalam bagian ini adalah pembahasan umum mengenai data hasil pengukuran antara lain nilai minimal, nilai maksimal,

mean, dan standar deviasi dari nilai *pretest* dan *posttest* perlakuan Masase dengan *stretching* aktif dan Masase dengan *stretching* pasif. Berikut merupakan deskripsi data *pretest* perlakuan *stretching* aktif dan *stretching* pasif setelah masase yang disajikan dalam tabel.

Tabel 15. Data Pretest Perlakuan *Stretching* Aktif dan *Stretching* Pasif

Indikator	Perlakuan	Min	Max	Mean	SD
Nyeri	<i>Stretching</i> Aktif	45	90	65.19	12.95
	<i>Stretching</i> Pasif	45	100	66.86	14.28
ROM Fleksi	<i>Stretching</i> Aktif	110	131	123.57	6.24
	<i>Stretching</i> Pasif	40	132	112.48	25.08
ROM Ekstensi	<i>Stretching</i> Aktif	0	6	2.62	1.71
	<i>Stretching</i> Pasif	0	7	2.62	1.77
Fungsi	<i>Stretching</i> Aktif	17.33	80.19	42.22	19.27
	<i>Stretching</i> Pasif	15.26	76.36	36.89	16.86

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai minimal, maksimal, mean, dan standar deviasi pada data *pretest* terdapat selisih akan tetapi selisih yang terlihat tidak begitu besar.

Berikut merupakan deskripsi data *posttest* perlakuan *stretching* aktif dan *stretching* pasif setelah masase yang disajikan dalam tabel.

Tabel 16. Data Posttest Perlakuan *Stretching* Aktif dan *Stretching* Pasif

Indikator	Perlakuan	Min	Max	Mean	SD
Nyeri	<i>Stretching</i> Aktif	21	59	41.48	12.04

	<i>Stretching</i> Pasif	10	65	37.57	14.84
ROM Fleksi	<i>Stretching</i> Aktif	120	135	129.67	4.12
	<i>Stretching</i> Pasif	100	135	127.86	9.82
ROM Ekstensi	<i>Stretching</i> Aktif	2	8	4.52	1.61
	<i>Stretching</i> Pasif	2	9	5.19	1.83
Fungsi 24 jam	<i>Stretching</i> Aktif	29.45	83.85	51.08	16.87
	<i>Stretching</i> Pasif	27.31	98.75	52.47	15.04
Fungsi 48 jam	<i>Stretching</i> Aktif	48.65	84.96	63.62	12.33
	<i>Stretching</i> Pasif	54.46	98.75	69.06	10.72
Fungsi 72 jam	<i>Stretching</i> Aktif	56.08	89.18	76.03	9.61
	<i>Stretching</i> Pasif	61.21	98.75	84.68	8.67

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai *posttest* baik perlakuan *stretching* aktif setelah masase dan *stretching* pasif setelah masase terdapat selisih yang tidak begitu besar.

- b. Data Perbedaan Nilai Rata-rata Perlakuan *Stretching* Aktif Setelah Masase dan *Stretching* Pasif Setelah Masase.

Berikut merupakan data perbedaan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* pada sampel perlakuan *stretching* aktif dan *stretching* pasif.

Tabel 17. Data Perbedaan Rata-rata Pretest dan Posttest Perlakuan *Stretching* Aktif dan *Stretching* Pasif Setelah Masase

Indikator	Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)
-----------	-----------	---------	----------	-----------	----------------

Nyeri	<i>Stretching Aktif</i>	65.19	41.48	23.71	36.37
	<i>Stretching Pasif</i>	66.86	37.57	29.29	43.80
ROM Fleksi	<i>Stretching Aktif</i>	123.57	129.67	6.1	4.93
	<i>Stretching Pasif</i>	112.48	127.86	15.38	13.67
ROM Ekstensi	<i>Stretching Aktif</i>	2.62	4.52	1.9	72.51
	<i>Stretching Pasif</i>	2.62	5.19	2.57	98.09

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa besar presentase perbedaan *pretest* dan *posttest* pada indicator masing-masing perlakuan diperoleh nilai yang berbeda. Pada indikator nyeri, ROM Fleksi, dan ROM Ekstensi persentase *Stretching Pasif* lebih tinggi dibandingkan dengan *Stretching Aktif*.

Berikut merupakan data perbedaan nilai rata-rata fungsi *pretest* dan *posttest* pada sampel perlakuan *stretching aktif* dan *stretching pasif*. Pengamatan fungsi dilakukan sebanyak 3 kali yaitu saat 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Hasil yang diperoleh dijelaskan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 18. Data Perbedaan Rata-rata Pretest dan Posttest Fungsi Perlakuan *Stretching Aktif* dan *Stretching Pasif* Setelah Masase

Fungsi Pretest-Fungsi Posttest 24 jam				
Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)
<i>Stretching Aktif</i>	42.22	51.08	8.86	20,98
<i>Stretching Pasif</i>	36.89	52.47	15.58	42,23
Fungsi Pretest-Fungsi Posttest 48 jam				
Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)

<i>Stretching</i> Aktif	42.22	63.62	21.4	50,68
<i>Stretching</i> Pasif	36.89	69.06	32.17	87,20
Fungsi Pretest-Fungsi Posttest 72 jam				
Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)
<i>Stretching</i> Aktif	42.22	76.03	33.81	80
<i>Stretching</i> Pasif	36.89	84.68	47.79	129

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa besar persentase perbedaan *pretest* dan *posttest* pada indikator masing-masing perlakuan diperoleh nilai yang berbeda. Pada masing-masing indikator persentase *stretching* pasif lebih tinggi dibandingkan dengan persentase *stretching* aktif.

B. Hasil Uji Prasyarat

Uji prasyarat dilakukan untuk menentukan metode olah data yang akan digunakan pada uji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan adalah uji normalitas data untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Apabila data terdistribusi normal dengan nilai $p>0,05$ maka selanjutnya analisis uji hipotesis akan menggunakan uji parametrik. Sebaliknya apabila data tidak terdistribusi normal maka pada analisis uji hipotesis menggunakan metode non parametrik.

Uji prasyarat yang selanjutnya yaitu uji homogenitas data untuk mengetahui data homogen atau tidak. Uji homogenitas digunakan untuk prasyarat pada uji hipotesis dua kelompok sampel berbeda. Sedangkan pada kelompok sampel yang sama tidak menggunakan uji homogenitas. Data dikatakan homogen apabila nilai signifikansi $p>0,05$. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi $p<0,05$ maka data tidak homogen.

a. Uji Normalitas

Di bawah ini dijelaskan dalam tabel hasil uji normalitas data perlakuan *Stretching Aktif* dan *Stretching Pasif* setelah masase.

Tabel 19. Hasil Uji Normalitas Data *Stretching Aktif* setelah masase

Nyeri	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i>	0.597	Normal
ROM Fleksi	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i>	0.037	Tidak Normal
ROM Ekstensi	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i>	0.001	Tidak Normal
Fungsi	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i> 24 jam	0.432	Normal
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i> 48 jam	0.338	Normal
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i> 72 jam	0.780	Normal

Hasil uji normalitas data kelompok sampel dengan perlakuan *Stretching Aktif* setelah masase pada tabel di atas menunjukkan indikator nyeri, fungsi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam memiliki nilai $p>0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal. Oleh sebab itu analisis yang digunakan adalah analisis parametrik.

Data pada indikator ROM fleksi dan ekstensi memiliki nilai $p<0,05$ menunjukkan bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal. Oleh sebab itu

analisis yang digunakan pada indikator tersebut adalah analisis non parametrik.

Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Data *Stretching* Pasif setelah masase

Nyeri	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i>	0.694	Normal
ROM Fleksi	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i>	0.000	Tidak Normal
ROM Ekstensi	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i>	0.04	Tidak Normal
Fungsi	Shapiro-Wilk		
	Data	Sig.	Keterangan
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i> 24 jam	0.376	Normal
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i> 48 jam	0.320	Normal
	Selisih <i>Pretest-Posttest</i> 72 jam	0.150	Normal

Hasil uji normalitas data kelompok sampel dengan perlakuan *Stretching* Pasif setelah masase pada tabel di atas menunjukkan indikator nyeri, fungsi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam memiliki nilai $p>0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut terdistribusi normal. Oleh sebab itu analisis yang digunakan adalah analisis parametrik.

Data pada indikator ROM fleksi dan ekstensi memiliki nilai $p<0,05$ menunjukkan bahwa data tersebut tidak terdistribusi normal. Oleh sebab itu analisis yang digunakan pada indikator adalah analisis nonparametrik.

b. Uji Homogenitas

Sebelum dilakukannya uji independent t test pada dua kelompok sampel dengan perlakuan berbeda maka perlu dilakukannya uji homogenitas untuk mengetahui data homogen atau tidak homogen. Hasil uji homogenitas pada data *posttest* perlakuan *Stretching Aktif* dan *Stretching Pasif* setelah masase dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 21. Uji Homogenitas Data *Stretching Aktif* dan *Stretching Pasif* setelah masase

Indikator	Levency Statistic	df 1	df 2	Sig	Keterangan
Nyeri	0,517	1	40	0,476	Homogen
ROM Fleksi	2,075	1	40	0,158	Homogen
ROM Ekstensi	0,223	1	40	0,640	Homogen
Fungsi 24 jam	1,438	1	40	0,238	Homogen
Fungsi 48 jam	1,653	1	40	0,206	Homogen
Fungsi 72 jam	0,750	1	40	0,392	Homogen

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai signifikansi setiap indikator memiliki nilai $p > 0,05$. Apabila nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan data tersebut homogen.

C. Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang dilakukan untuk menguji efektivitas masing-masing perlakuan menggunakan uji dependent. Apabila data terdistribusi normal maka menggunakan uji beda *Paired t-test* dan apabila data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji beda *Wilcoxon*.

Uji hipotesis yang dilakukan untuk menguji perbandingan efektivitas pada kedua perlakuan dengan sampel berbeda menggunakan uji independent. Apabila data

terdistribusi normal maka menggunakan uji beda *independent t-test* dan apabila data tidak terdistribusi normal maka menggunakan uji beda *Mann-Whitney*.

Hasil uji beda yang telah dihitung menggunakan aplikasi spss versi 25 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 22. Hasil Uji Hipotesis Perlakuan *Stretching* Aktif Setelah Masase.

Indikator	Analisis	Sig	Keterangan
Nyeri <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan
ROM Fleksi <i>pretest-posttest</i>	<i>Wilcoxon</i>	0.000	Signifikan
ROM Ekstensi <i>pretest-posttest</i>	<i>Wilcoxon</i>	0.000	Signifikan
Fungsi 24 jam <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan
Fungsi 48 jam <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan
Fungsi 72 jam <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan

Hasil Uji Hipotesis pada indikator perlakuan *Stretching* Aktif setelah masase diperoleh nilai signifikansi pada masing-masing indikator sebesar 0,000. Nilai tersebut menunjukkan lebih kecil dari 0,05 atau $p<0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara data *pretest* dan *posttest* pada kelompok perlakuan *stretching* aktif setelah masase.

Tabel 23. Hasil Uji Hipotesis Perlakuan *Stretching* Pasif Setelah Masase

Indikator	Analisis	Sig	Keterangan
Nyeri <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan
ROM Fleksi <i>pretest-posttest</i>	<i>Wilcoxon</i>	0.000	Signifikan
ROM Ekstensi <i>pretest-posttest</i>	<i>Wilcoxon</i>	0.000	Signifikan
Fungsi 24 jam <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan
Fungsi 48 jam <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan

Fungsi 72 jam <i>pretest-posttest</i>	<i>Paired t-test</i>	0.000	Signifikan
---------------------------------------	----------------------	-------	------------

Uji Hipotesis pada indikator perlakuan *Stretching* Pasif setelah masase diperoleh nilai signifikansi 0,000 pada indikator nyeri, ROM fleksi, ROM ekstensi, dan fungsi. Nilai tersebut menunjukkan lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing indikator perlakuan *stretching* pasif setelah masase.

Uji Hipotesis yang terakhir yaitu bertujuan untuk mengetahui perbedaan efektivitas perlakuan *Stretching* Aktif dan *Stretching* Pasif Setelah Masase. Teknik yang dilakukan yaitu membandingkan nilai *posttest* masing-masing indikator perlakuan *Stretching* Aktif Setelah Masase dengan nilai *posttest* masing-masing indikator perlakuan *Stretching* Pasif Setelah Masase. Hasil uji beda independent menghasilkan signifikansi yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 24. Uji Hipotesis Perbandingan *Stretching* Aktif Setelah Masase dan *Stretching* Pasif Setelah Masase

Indikator	Analisis	Sig	Keterangan
Nyeri	<i>Independent t-test</i>	0.033	Signifikan
ROM Fleksi	<i>Mann-Whitney</i>	0.001	Signifikan
ROM Ekstensi	<i>Independent t-test</i>	0.011	Signifikan
Fungsi 24 jam	<i>Mann-Whitney</i>	0.000	Signifikan
Fungsi 48 jam	<i>Mann-Whitney</i>	0.002	Signifikan
Fungsi 72 jam	<i>Independent t-test</i>	0.011	Signifikan

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa masing-masing indikator perlakuan *Stretching* Aktif Setelah Masase dan *Stretching* Pasif Setelah Masase

memiliki nilai signifikansi $p<0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada perlakuan *Stretching Aktif Setelah Masase* dan *Stretching Pasif Setelah Masase* pada indikator nyeri, ROM fleksi, ROM ekstensi, fungsi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam.

Persentase efektivitas antara perlakuan *stretching aktif* dan *pasif* setelah masase dihitung berdasarkan nilai rata-rata dari *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan rumus:

$$\text{Efektifitas} = \frac{\text{Selisih } posttest - pretest}{\text{Pretest}} \times 100\%$$

Hasil efektifitas perlakuan *stretching aktif* dan *pasif* setelah masase menghasilkan persentase yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 25. Data Perbedaan Efektifitas Perlakuan *Stretching Aktif Setelah Masase* dan *Stretching Pasif Setelah Masase*

Indikator	Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)
Nyeri	<i>Stretching Aktif</i>	65.19	41.48	23.71	36.37
	<i>Stretching Pasif</i>	66.86	37.57	29.29	43.80
ROM Fleksi	<i>Stretching Aktif</i>	123.57	129.67	6.1	4.93
	<i>Stretching Pasif</i>	112.48	127.86	15.38	13.67
ROM Ekstensi	<i>Stretching Aktif</i>	2.62	4.52	1.9	72.51
	<i>Stretching Pasif</i>	2.62	5.19	2.57	98.09
Fungsi Pretest-Fungsi Posttest 24 jam					

Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)
Stretching Aktif	42.22	51.08	8.86	20,98
Stretching Pasif	36.89	52.47	15.58	42,23
Fungsi Pretest-Fungsi Posttest 48 jam				
Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)
Stretching Aktif	42.22	63.62	21.4	50,68
Stretching Pasif	36.89	69.06	32.17	87,20
Fungsi Pretest-Fungsi Posttest 72 jam				
Perlakuan	Pretest	Posttest	Perbedaan	Persentase (%)
Stretching Aktif	42.22	76.03	33.81	80
Stretching Pasif	36.89	84.68	47.79	129

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa besar persentase perbedaan *pretest* dan *posttest* pada indikator masing-masing perlakuan diperoleh nilai yang berbeda. Pada indikator nyeri, ROM Fleksi, ROM Ekstensi, fungsi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam menunjukkan bahwa persentase *Stretching* Pasif lebih tinggi dibandingkan dengan *Stretching* Aktif. Maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan *stretching* pasif setelah masase lebih efektif dari perlakuan *stretching* aktif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Pembahasan hasil penelitian ini akan menjawab berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan hipotesis penelitian maka didapatkan 3 point penting yaitu:

1. Rumusan masalah yang pertama yaitu apakah *stretching* aktif setelah masase efektif untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut? Dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui efektivitas *stretching* aktif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

Hasil perhitungan analisis data menunjukkan bahwa perlakuan *stretching* aktif setelah masase efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi pasca cedera lutut yang dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,000 atau $p<0,05$ pada indikator nyeri, ROM fleksi, ROM Ekstensi, dan fungsi. Hal tersebut sesuai dengan hipotesis penelitian yang pertama yaitu *stretching* aktif setelah masase efektif menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut. *Stretching* merupakan teknik untuk menurunkan ketegangan otot secara fisiologis untuk mengurangi aktifitas saraf simpatis yang mengembalikan tubuh dalam keadaan seimbang. *Stretching* merupakan suatu bentuk latihan yang dilakukan dengan tujuan mengulur otot agar dapat menjadi rileks. *Stretching* aktif adalah dengan mengandalkan atau menggerakkan otot-otot oleh penderita sendiri (Ginitng et al., 2022). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nishikawa et al., (2015) menunjukkan bahwa peregangan aktif efektif dalam meningkatkan fleksibilitas hamstring. Hasil pembahasan tersebut di dukung dengan pernyataan Atkins & Eichler (2013: 5) manfaat pijat yaitu memutus siklus nyeri, meningkatkan fungsi, mengurangi edema, meningkatkan

relaksasi, dan memfasilitasi penyembuhan dalam berbagai kondisi medis.

Masase dan latihan lutut dapat meningkatkan kondisi lutut dan kualitas hidup, karena efektivitasnya dalam meredakan kontraksi otot, meningkatkan sirkulasi darah, memperkuat jaringan otot, dan karenanya meningkatkan jangkauan gerak lutut (Boonperm et al., 2022: 897). Penelitian yang dilakukan oleh Rehman et al., (2021) juga menyebutkan hasil bahwa terapi pijat atau *sports massage* dan teknik peregangan aktif efektif untuk mengurangi nyeri otot pada otot tibialis anterior.

2. Rumusan masalah yang kedua yaitu apakah *stretching* pasif setelah masase efektif untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut? Dengan tujuan penelitian yang kedua yaitu mengetahui efektivitas *stretching* pasif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

Hasil perhitungan analisis data menunjukkan bahwa perlakuan *stretching* pasif setelah masase efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi pasca cedera lutut yang dibuktikan dengan nilai signifikansi 0,000 atau $p<0,05$ pada indikator nyeri, ROM fleksi, ROM Ekstensi, dan fungsi. Hal tersebut sesuai dengan hipotesis yang kedua dalam penelitian ini yaitu *stretching* pasif setelah masase efektif menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nishikawa et al., (2015) menunjukkan bahwa peregangan pasif efektif dalam meningkatkan fleksibilitas hamstring. Dalam

penelitian (Monayo & Akuba, 2019: 2) mengungkapkan *stretching* merupakan suatu aktivitas meregangkan otot untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan jangkauan gerakan persendian. The Crossfit Journal Article (2016) mengemukakan bahwa *stretching* sangat efektif dilakukan untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan sendi sehingga dapat memberikan efek penurunan atau hilangnya rasa nyeri pada persendian. Masase didefinisikan sebagai manipulasi jaringan lunak yang terpolak dan terarah dilakukan dengan menggunakan jari, tangan, lengan bawah, busur siku, lutut dan/atau kaki dengan atau tanpa menggunakan emolien, gosok, panas dan dingin, alat genggam atau aplikasi eksternal lainnya. Ratus untuk maksud perubahan terapeutik (Kennedy et al., 2016). Sebagai modalitas terapeutik, masase digunakan untuk menghilangkan rasa sakit, bengkak, keseleo otot, gerakan terbatas, ketegangan dan kecemasan yang terkait dengan sejumlah gangguan, yang menyerang otot, saraf, pernapasan kardio dan sistem lainnya. Ini banyak digunakan oleh olahragawan dan orang biasa sebagai bantuan untuk meningkatkan pemulihan dari aktivitas olahraga yang berat (Sinha, 2010). Penelitian yang dilakukan oleh Kaur & Sinha (2020: 525) mengungkapkan bahwa pijatan atau masase meningkatkan fleksibilitas otot hamstring tanpa memiliki efek merugikan pada performa pemain. Hasil penelitian yang dilakukan Jeong et al., (2017) masase dan *stretching* pasif efektif meningkatkan ROM dan menurunkan rasa nyeri dengan menunjukkan ($p<0,05$). Rehman et al., (2021) juga menyebutkan hasil

bahwa terapi pijat atau *sports massage* dan teknik peregangan pasif efektif untuk mengurangi nyeri otot pada otot tibialis anterior.

3. Rumusan masalah yang terakhir yaitu apakah ada perbedaan efektivitas *stretching* aktif dan pasif setelah masase dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut? Dengan tujuan penelitian yang terakhir yaitu mengetahui perbandingan efektivitas *stretching* aktif dan pasif setelah masase dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa indikator nyeri, ROM fleksi, ROM ekstensi, fungsi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam perlakuan *Stretching Aktif Setelah Masase* dan *Stretching Pasif Setelah Masase* memiliki nilai signifikansi $p<0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan pada perlakuan *Stretching Aktif Setelah Masase* dan *Stretching Pasif Setelah Masase*. Hal tersebut sesuai dengan hipotesis yang terakhir yaitu terdapat perbedaan efektivitas antara *stretching* aktif dan pasif setelah masase terhadap penurunan nyeri, peningkatan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.. Hasil penelitian di dukung dengan pernyataan Rahmiati & Yelni (2017) bahwa *stretching* digunakan untuk meningkatkan rentang gerak dan meningkatkan fleksibilitas otot dan sendi, efek dari *stretching* dapat dinilai dari otot dan sendi, fleksibilitas, serta pada aktivitas sehari-hari. Penelitian yang dilakukan oleh Joseph et al., (2018: 21) yaitu otot dan sendi yang mengalami cedera akan merespon dengan kaku atau spasme otot. Hal

ini menyebabkan otot menjadi terasa nyeri, kurang elastis sehingga ROM terbatas dan fungsi terganggu. Latihan penguluran secara fisiologis akan meningkatkan sirkulasi darah sehingga oksigen akan lebih banyak tersuplai ke dalam sel yang menyebabkan berkurangnya rasa sakit, meningkatkan jangkauan gerak, dan fungsional (Ibrahim & Akindele, 2018: 4). Maka *stretching* dapat dikombinasikan dengan masase agar diperoleh hasil kesembuhan yang maksimal. Kombinasi terapi masase dan ditambah dengan gerakan penguluran akan memberikan efek relaksasi otot yang lebih baik dari pada hanya diberikan terapai masase saja. Massage memiliki efek lebih seperti meningkatkan aliran darah, mengurangi ketegangan otot, perasaan yang lebih baik dan stimulasi neurologis jaringan (Mostafaloo, 2011: 17). Massage dapat mempengaruhi dalam penurunan tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, denyut nadi, frekuensi pernapasan, suhu. Dari berbagai macam massage yang ada, manfaat sports massage memiliki efek menghilangkan stress, meningkatkan elastisitas jaringan, dan menghilangkan penumpukan asam laktat (Yuni F. N., Himawan W. dan Gigih Siantoro, 2016: 136).

Hasil penelitian ini didukung penelitian yang dilakukan oleh Nishikawa et al., (2015) yang menunjukkan bahwa ada peningkatan yang signifikan pada fleksibilitas hamstring dari kelompok peregangan aktif dan pasif dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kelompok peregangan pasif

menunjukkan peningkatan fleksibilitas hamstring yang jauh lebih besar daripada kelompok peregangan aktif.

E. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian pasti terdapat hambatan baik secara teknis maupun non teknis. Hambatan tersebut menjadi sebuah keterbatasan penelitian yang tidak dapat dikontrol oleh peneliti. Adapaun keterbatasan penelitian ini antara lain.

1. Peneliti tidak dapat mengontrol atau memperhatikan secara detail aktivitas probandus setelah diterapi.
2. Penelitian hanya bisa mengamati efek terapai terhadap fungsi gerak selama 3 hari atau 72 jam saja dan belum bisa mengamati efek jangka panjang.
3. Derajat nyeri yang diukur hanya dilakukan satu kali setelah selesai pemberian perlakuan dan tidak mengukur jangka pajang atau secara berkelanjutan sehingga tidak diketahui efek jangka panjangnya
4. Pengukuran ROM juga hanya dilakukan satu kali setelah perlakuan dan tidak dilakukan secara berkelanjutan sehingga hanya diketahui efek langsung setelah terapi dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukannya serangkaian penelitian akhirnya dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Pemberian *stretching* aktif setelah masase efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi pasca cedera lutut.
2. Pemberian *stretching* pasif setelah masase efektif dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi pasca cedera lutut.
3. *Stretching* aktif dan *stretching* pasif setelah masase terdapat perbedaan efektifitas pada indikator nyeri, ROM fleksi, ROM ekstensi, fungsi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Perlakuan *stretching* pasif setelah masase lebih efektif dari perlakuan *stretching* aktif setelah masase untuk menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi gerak pasca cedera lutut.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan di atas implikasi dari hasil penelitian bahwa pasca cedera lutut yang ditunjukkan dengan gejala rasa nyeri, menurunnya ROM, dan fungsi dapat dilakukan terapi penyembuhan menggunakan *stretching* aktif dan pasif setelah masase. Kedua metode *stretching* tersebut memiliki efek signifikan dalam menurunkan nyeri, meningkatkan ROM, dan fungsi pasca cedera lutut. Penggunaan kedua metode *stretching* tersebut perlu diperhatikan sesuai dengan situasi dan

kondisi mengingat *stretching* aktif dan *stretching* pasif setelah masase memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disampaikan di atas maka peneliti menyarankan bahwa:

1. *Stretching* aktif dan *stretching* pasif setelah masase dapat diterapkan untuk membantu penyembuhan pasca cedera lutut.
2. *Stretching* aktif dan *stretching* pasif setelah masase memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing sehingga dapat digunakan sesuai situasi dan kondisi
3. *Stretching* aktif setelah masase lebih nyaman dilakukan dan praktis karena tidak membutuhkan orang lain untuk membantu *stretching* dan dapat mengatur sendiri intensitas dan rasa nyeri ketika sedang *stretching*.
4. *Stretching* pasif setelah masase lebih efektif karena dibantu oleh terapis atau orang lain sehingga dalam melakukan *stretching* lebih maksimal jangkauan sendinya dan intensitasnya.
5. Melakukan *stretching* aktif sebaiknya intensitasnya ditahan sedikit lama sampai maksimal atau batas nyeri tidak dapat ditoleran agar memiliki efek yang sama seperti *stretching* pasif.

DAFTAR PUSTAKA

- Acevedo, R. J., Rivera-Vega, A., Miranda, G., & Micheo, W. (2014). Anterior cruciate ligament injury: identification of risk factors and prevention strategies. *Current Sports Medicine Reports*, 13(3), 186–191.
- Alghadir, A. H., Anwer, S., Iqbal, A., & Iqbal, Z. A. (2018). Test-retest reliability, validity, and minimum detectable change of visual analog, numerical rating, and verbal rating scales for measurement of osteoarthritic knee pain. *Journal of Pain Research*, 11, 851–856. <https://doi.org/10.2147/JPR.S158847>
- Anggoro, D. A., & Wulandari, I. D. (2019). *Penatakanjsanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Knee Billateral Dengan Modalitas TENS, Laser, dan Terapi Latihan Di RSUD Bendan Kota Pekalongan*. 33(2), 1–9.
- Anoop, S., Fayaz, R., & Vijesh, P. (2012). Effectiveness of Stretching Protocol in Improving Hamstring Flexibility in Football Players. *International Journal of Research and Review*, 04, 42–48.
- Arovah, N. I. (2010). Dasar-dasar fisioterapi pada cedera olahraga. *Yogyakarta: FIK UNY*.
- Arovah, N. I. (2016). *Fisioterapi olahraga*.
- Atkins, D. V., & Eichler, D. A. (2013). The effects of self-massage on osteoarthritis of the knee: A randomized, controlled trial. *International Journal of Therapeutic Massage and Bodywork: Research, Education, and Practice*, 6(1), 4–14. <https://doi.org/10.3822/ijtmb.v6i1.119>
- Bahr, R., Alfredson, H., Järvinen, M., Järvinen, T., Khan, K., Kjær, M., Matheson, G., & Mæhlum, S. (2012). Types and causes of injuries. *The IOC Manual of Sports Injuries: An Illustrated Guide to the Management of Injuries in Physical Activity*, 1–24.
- Bahrudin, M. (2017). Patofisiologi Nyeri (Pain). *Saintika Medika*, 13(1), 7–13. <https://doi.org/10.22219/sm.v13i1.5449>
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., & McHugh, M. (2016). *Acute effects of muscle stretching on physical performance , range of motion , and injury incidence in healthy active individuals : a systematic review*. 11(December 2015), 1–11.
- Boonperm, N., Wamontree, P., Putthumrugs, N., Phasinam, K., Watcharinrat, D., & Taksin, R. (2022). The Effects of Applied Thai Traditional Massage Combined with Knee Exercise on Knee OA Patients: A Case Study of Ban Kracheng Community Health Promoting Hospital, Pathum Thani Province, Thailand. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, 13(1), 891–897.

<https://doi.org/10.47750/pnr.2022.13.S01.108>

- Campbell, T. M., Ghaedi, B. B., Ghogomu, E. T., Westby, M., & Welch, V. A. (2019). Effectiveness of stretching and bracing for the treatment of osteoarthritis-associated joint contractures prior to joint replacement: A systematic review protocol. *BMJ Open*, 9(7), 7–13. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028177>
- Cerqua, P., & Toujilina, V. (2016). *High Intensity Fitness Revolution for Women: A Fast and Easy Workout with Amazing Results*. Simon and Schuster.
- Chan, D. K. C., Lee, A. S. Y., Hagger, M. S., Mok, K.-M., & Yung, P. S.-H. (2017). Social psychological aspects of ACL injury prevention and rehabilitation: An integrated model for behavioral adherence. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology*, 10, 17–20.
- Chan, O., Del Buono, A., Best, T. M., & Maffulli, N. (2012). Acute muscle strain injuries: a proposed new classification system. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 20, 2356–2362.
- Chaterjee, S., Banerjee, N., Bhattacharjee, S., Santra, T., Chatterjee, A., Chatterjee, S., Saha, B., Mukherjee, S., & Manna, I. (2014). Sports injuries with special reference to soccer: causes , consequences and prevention strategies. *American Jurnal of Sport Sciene*, 2(14), 24–30. <https://doi.org/10.11648/j.ajss.s.2014020601.15>
- Clarkson, H. M. (2000). *Musculoskeletal assessment: joint range of motion and manual muscle strength*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Cohen, S. B., Towers, J. D., Zoga, A., Irrgang, J. J., Makda, J., Deluca, P. F., & Bradley, J. P. (2011). Hamstring injuries in professional football players: Magnetic resonance imaging correlation with return to play. *Sports Health*, 3(5), 423–430. <https://doi.org/10.1177/1941738111403107>
- Diwakar, M. (2018). Manangement of ACL tear in paediatric age group: a review of literature. *Journal of Arthroscopy and Joint Surgery*, 5(1), 9–14.
- Ekstrand, J., Healy, J. C., Waldén, M., Lee, J. C., English, B., & Häggglund, M. (2012). Hamstring muscle injuries in professional football: The correlation of MRI findings with return to play. *British Journal of Sports Medicine*, 46(2), 112–117. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090155>
- Fitriani, D., Santoso, T. B., Fis, S., & Wahyuni, S. (2015). *Pengaruh Pemberian Latihan Calf Raises Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Gastrocnemius pada Pemain Bulutangkis di Sekolah Bulutangkis Pusaka Putih Sukoharjo*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gao, F., Liu, G., Chung, B. L.-H., Chan, H. H.-T., & Liao, W.-H. (2019). Macro fiber composite-based energy harvester for human knee. *Applied Physics Letters*,

- 115(3), 33901.
- Ginitng, A. M., Wijanarko, W., & Erwansyah, R. (2022). Pengaruh Stretching Dan Strengthening Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi Lutut Ostheoarthritis Genu Di Kwala Bekala Lingkungan XIV Medan. *Jurnal Kesehatan Dan Fisioterapi*, 2, 11–17.
- Graha, A. S. (2012). Manfaat Terapi Masase Frirage Dan Stretching Dalam Penanganan Cedera Pada Atlet Olahraga Beladiri. *Medikora*, VIII(2). <https://doi.org/10.21831/medikora.v0i2.4650>
- Graha, A. S. (2019a). *Masase Terapi Cedera Olahraga*. UNY Press.
- Graha, A. S. (2019b). *Masase Terapi Penyakit Degeneratif*. UNY Press.
- Graha, A. S., & Harsanti, S. (2015). Efektifitas Terapi Masase Dan Terapi Latihanpembebanan Dalam Meningkatkan Range of Movementpasca Cedera Ankle Ringan. *Medikora*, XIII(1). <https://doi.org/10.21831/medikora.v0i1.4590>
- Graha, A. S., & Priyonoadi, B. (2009). Terapi Masase Frirage Penatalaksanaan cedera pada anggota tubuh bagian atas. *Yogyakarta: FIK UNY*.
- Grassi, A., Quaglia, A., Canata, G. L., & Zaffagnini, S. (2016). An update on the grading of muscle injuries: A narrative review from clinical to comprehensive systems. *Joints*, 4(1), 39–46. <https://doi.org/10.11138/jts/2016.4.1.039>
- Gunawan, T., & Imanudin, I. (2019). Hubungan antara Fleksibilitas Pergelangan Tangan dan Power Otot Lengan dengan Ketepatan dan Kecepatan Smash pada Cabang Olahraga Bulutangkis. *Jurnal Terapan Ilmu Keolahragaan*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.17509/jtikor.v4i1.10129>
- Hamdi, A. S., & Bahruddin, E. (2015). *Metode penelitian kuantitatif aplikasi dalam pendidikan*. Deepublish.
- Han, Y., Huang, H., Pan, J., Lin, J., Zeng, L., Liang, G., Yang, W., & Liu, J. (2019). Meta-analysis comparing platelet-rich plasma vs hyaluronic acid injection in patients with knee osteoarthritis. *Pain Medicine*, 20(7), 1418–1429.
- Helmi, Z. N. (2012). Buku ajar gangguan muskuloskeletal. *Jakarta: Salemba Medika*, 296.
- Henderson, G., Barnes, C. A., & Portas, M. D. (2010). Factors associated with increased propensity for hamstring injury in English Premier League soccer players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(4), 397–402. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2009.08.003>
- Ibrahim, R. C., Polii, H., & Wungouw, H. (2015). Pengaruh Latihan Peregangan Terhadap Fleksibilitas Lansia. *Jurnal E-Biomedik*, 3(1).

<https://doi.org/10.35790/ebm.3.1.2015.8074>

- Jabbour, H. N., & Sales, K. J. (2014). Prostaglandin receptor signalling and function in human endometrial pathology. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 15(8), 398–404.
- Janasuta, P. B. R., & Putra, K. A. H. (2017). *Fisiologi Nyeri*. FK Universitas Udayana.
- Jeong, H. M., Shim, J.-H., & Suh, H. R. (2017). The passive stretching, massage, and muscle energy technique effects on range of motion, strength, and pressure pain threshold in musculoskeletal neck pain of young adults. *Physical Therapy Rehabilitation Science*, 6(4), 196–201. <https://doi.org/10.14474/ptrs.2017.6.4.196>
- Kaur, K., & Sinha, A. G. K. (2020). Effectiveness of massage on flexibility of hamstring muscle and agility of female players: An experimental randomized controlled trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(4), 519–526. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.06.029>
- Kennedy, A. B., Jerrilyn, A. C., Patricia, A. S., Ravensara, S. T., & Ruth, P. S. (2016). Clarifying Definitions for the Massage Therapy Profession: the Results of the Best Practices Symposium†. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*, 9(3), 15–26. <http://ijtmb.org/index.php/ijtmb/article/view/312/370>
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2007). Therapeutic exercises. *Foundations and Techniques*, 6, 260–265.
- Kurniawan, S. N. (2015). *Nyeri Secara Umum dalam Continuing Neurological Education 4, Vertigo, dan Nyeri*. UB Press, Universitas Brawijaya, Malang.
- Kurniawan, T. B. (2017). *Perbedaan Efektivitas Deksametason Intravena dan Lidokain Jeli untuk Mengurangi Nyeri Tenggorok Paska Ekstubasi*. UNS (Sebelas Maret University).
- Kusworo, Y. A., Kristiyanto, A., & Doewes, M. (2018). Acute Effect Of Active And Passive Static Stretching On Range Of Motion On Hip Joint Flexibility On Female Karate Athletes Of Muhammadiyah University Of Surakarta. *Journal of Health*, 5(2), 50–55. <https://doi.org/10.30590/vol5-no2-p50-55>
- Ma, K. L., Zhao, P., Cao, C. F., Luan, F. J., Liao, J., Wang, Q. B., Fu, Z. H., Varrassi, G., Wang, H. Q., & Huang, W. (2021). Fu's subcutaneous needling versus massage for chronic non-specific low-back pain: a randomized controlled clinical trial. *Annals of Palliative Medicine*, 10(11), 11785–11797. <https://doi.org/10.21037/APM-21-2986>
- Maralisa, A. D., Lesmana, S. I., Fisioterapi, D., Fisioterapi, F., Unggul, U. E., Graft, H., Knee, I., & Comitee, D. (2020). Penatalaksanaan Fisioterapi Rekonstruksi Acl Knee Dextra Hamstring. *Indonesian Journal of Physiotherapy Research and*

Education, 1(1), 4–17.

- Monayo, E. R., & Akuba, F. (2019). Pengaruh *Stretching* Exercise Terhadap Penurunan Skala Nyeri Sendi Lutut Pada Pasien Osteoartritis. *Jambura Nursing Journal*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.37311/jnj.v1i1.2074>
- Mondam, S. (2017). The Effectiveness of Static and Dynamic *Stretching* on Hamstring Flexibility after 4-Weeks Training to Prevent the Risk of Injuries. *Malaysian Journal of Medical and Biological Research*, 4(1), 7–14.
- Muthii’ah, A. (2017). *Hubungan konsentrasi COMP serum terhadap derajat keparahan osteoarthritis lutut berdasarkan klasifikasi kelgren lawrance pada pansien lanjut usia di Klinik Pelayanan Kesehatan Masyarakat (KPKM) UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Tahun 2017*.
- Napitupulu, R. M. (2021). Gambaran Perilaku Sehat Mahasiswa Fisioterapi Universitas Kristen Indonesia Healthy Behavior Profile of Physiotherapy Students at Universitas Kristen Indonesia. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 5(2), 105–113.
- Nishikawa, Y., Aizawa, J., KaNemura, N., Takahashi, T., Hosomi, N., MaruYama, H., Kimura, H., MaTsumoTo, M., & TakaYaNagi, K. (2015). Immediate effect of passive and active *stretching* on hamstrings flexibility: a single-blinded randomized control trial ハムストリングの柔軟性に対する静的ストレッチと動的ストレッチの即時効果 単盲検無作為化比較試験. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(10), 3167–3170.
- Nugraha, A. (2017). Prinsip Latihan Osteoarthritis. *Cermin Dunia Kedokteran*, 44(2), 149–153.
<http://103.13.36.125/index.php/CDK/article/view/826%0Ahttp://103.13.36.125/index.php/CDK/article/download/826/582>
- Nurcahya, D. J. (2017). Perbedaan Kombinasi William Flexion Exercise dengan Pemasangan Taping pada Intervensi Infra Red dan Massage Terhadap Penurunan Nyeri Fungsional pada Pekerja Buruh Genteng Penderita Low Back Pain Miogenik di Desa Pejaten Kecamatan Kediri Tabanan. *Sports and Fitness*, 5, 23–32.
- Nurhidayah, R. E., Tarigan, R., & Nurbaiti. (2014). *Latihan Range of Motion (ROM)*. Fakultas Keperawatan USU.
- Opar, D. A., Williams, M. D., Timmins, R. G., Hickey, J., Duhig, S. J., & Shield, A. J. (2015). The effect of previous hamstring strain injuries on the change in eccentric hamstring strength during preseason training in elite Australian footballers. *American Journal of Sports Medicine*, 43(2), 377–384. <https://doi.org/10.1177/0363546514556638>

- Page, P. (2012). CURRENT CONCEPTS IN MUSCLE STRETCHING FOR EXERCISE AND REHABILITATION. *Internasional Journal of Sports Physical Therapy*, 7(1), 109–119.
- Pratama, A. D. (2019). Intervensi Fisioterapi pada Kasus Osteoarthritis Genu di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2), 21–34. <https://doi.org/10.7454/jsht.v1i2.55>
- Pratama, S. A., Sukmaningtyas, H., & Warlisti, I. V. (2019). *HUBUNGAN HIPERTENSI DENGAN DERAJAT DEFEK KERUSAKAN KARTILAGO OSTEOARTRITIS LUTUT BERDASARKAN ULTRASONOGRAFI*. Faculty of Medicine.
- Priyonoadi, B. (2008). Sport massage. *Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri*.
- Putri, D. A. R., Imandiri, A., & Rakhmawati, R. (2020). Therapy Low Back Pain With Swedish Massage, Acupressure and Turmeric. *Journal of Vocational Health Studies*, 4(1), 29. <https://doi.org/10.20473/jvhs.v4.i1.2020.29-34>
- Rahmiati, C., & Yelni, S. (2017a). Efektivitas stretching terhadap penurunan nyeri sendi lutut pada lansia. *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)*, 1(1), 379–386.
- Rahmiati, C., & Yelni, S. (2017b). Efektivitas Stretching Terhadap Penurunan Nyeri Sendi Lutut Pada Lansia. *Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA*, 1(1), 379–386. <http://ocs.abulyatama.ac.id/>
- Rahmiati, F., Wijianto, S. F. M. O., & Wahyuni, S. F. M. K. (2013). *Pengaruh Active Stretching dan Hold Relax Stretching Terhadap Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pemain Futsal*.
- Rehman, A., Sadiq, N., & Khan, A. (2021). Comparison of Massage Therapy and Passive Stretching for Reducing Doms of Tibialis Anterior. *European Journal of Health Sciences*, 6(2), 18–29. <https://doi.org/10.47672/ejhs.709>
- Rogan, S., Wüst, D., Schwitter, T., & Schmidbleicher, D. (2013). Static stretching of the hamstring muscle for injury prevention in football codes: A systematic review. *Asian Journal of Sports Medicine*, 4(1), 1–9. <https://doi.org/10.5812/asjsm.34519>
- Sadeqi, M., Klouche, S., Bohu, Y., Herman, S., Lefevre, N., & Gerometta, A. (2018). Progression of the psychological ACL-RSI score and return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective 2-year follow-up study from the French Prospective Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Cohort Study (FAST). *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 6(12), 2325967118812819.
- Sanders, T. L., Maradit Kremers, H., Bryan, A. J., Larson, D. R., Dahm, D. L., Levy,

- B. A., Stuart, M. J., & Krych, A. J. (2016). Incidence of anterior cruciate ligament tears and reconstruction: a 21-year population-based study. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(6), 1502–1507.
- Sanusi, R., Surahman, F., & Yeni, H. O. (2020). Pengembangan Buku Ajar Penanganan dan Terapi Cedera Olahraga. *Journal Sport Area*, 5(1), 40–50. [https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5\(1\).4761](https://doi.org/10.25299/sportarea.2020.vol5(1).4761)
- Sari, R. S., W, S. M., & Lestari, D. E. G. (2021). Pengaruh Pemberian Kurkumin Dalam Meringankan Gejala Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) Setelah Aktivitas Eksentrik. *Jurnal MensSana*, 6(1), 31–37. <https://doi.org/10.24036/menssana.06012021.15>
- Setyaningrum, D. A. W. (2019). Cedera olahraga serta penyakit terkait olahraga. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 2(1), 39–44. <https://doi.org/10.18051/jbiomedkes.2019.v2.39-44>
- Sinha, A. G. (2010). *Principle and Practice of Therapeutic Massage*. Atreya Ayurveda.
- Sukamti. (2016). *Anatomi Tubuh Manusia*. UM Press.
- Suratun, H., Manurung, S., & Raenah, E. D. (2008). *Klien Gangguan Sistem Muskuloskeletal*. EGC.
- Suryati, I., Demur, D. R. D. N., & Khairina, R. (2017). Kombinasi Stretching Active Dan Brisk Walking Terhadap Penurunan Tekanan Darah Klien Hipertensi. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, 4(2), 40–46. <https://doi.org/10.33653/jkp.v4i2.229>
- Takebayashi, S., Takasawa, H., Banzai, Y., Miki, H., Sasaki, R., Itoh, Y., & Matsubara, S. (1995). Sonographic findings in muscle strain injury: Clinical and MR imaging correlation. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 14(12), 899–905. <https://doi.org/10.7863/jum.1995.14.12.899>
- Tama, A., Lumintang, A., Wahyudi, A. N., & Utomo, A. W. B. (2021). Pengaruh Masase Lokal Ekstremitas Bawah Sebagai Pemulihan Pasif Terhadap Kekuatan Otot Tungkai Pemain Sepakbola. *Jurnal Ilmiah Sport Coaching and Education*, 5(2), 98–104.
- Thompson, L. R., Boudreau, R., Newman, A. B., Hannon, M. J., Chu, C. R., & Nevitt, M. C. (2010). *The association of osteoarthritis risk factors with localized, regional and diffuse knee pain*. 18(10), 1244–1249.
- Tsur, A. (2015). Hamstring Strain in Soccer Players: Things the Trainer Must Know. *Journal of Exercise, Sports & Orthopedics*, 2(1). <https://doi.org/10.15226/2374-6904/2/1/00125>
- Utomo, A. W. B., Wibowo, T., & Wahyudi, A. N. (2022). Peningkatan Range of

- Movement (ROM) Atlet Sepakbola Pasca Cedera Ankle dengan Terapi Massage dan Latihan Pembebanan. *Physical Activity Journal*, 3(2), 219. <https://doi.org/10.20884/1.paju.2022.3.2.5718>
- Wahyuni, S., Raden, A., & Nurhidayati, E. (2016). Perbandingan Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation Dan Kinesio Taping Terhadap Penurunan Skala Nyeri Punggung Bawah Pada Ibu Hamil Trimester III Di Puskesmas Juwiring Kabupaten Klaten. *MOTORIK Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(23).
- Weerasekara, I., Kumari, I., Weerarathma, N., Withanage, C., Wanniarachchi, C., Mariyanayagam, Y., Vigneshwaran, S., Shivaraja, P., & Suraweera, H. (2013). The Prevalence of Hamstring Tightness among the Male Athletes of University of Peradeniya in 2010, Sri Lanka. *International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 01(01), 1–2. <https://doi.org/10.4172/2329-9096.1000108>
- Wiguna, P. D. A., Wibawa, A., & Adiputra, L. M. I. S. H. (2015). Intervensi Contract Relax Stretching Direct Lebih Baik Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Dibandingkan Dengan Intervensicontract Relax Stretching Indirect Pada Mahasiswa Program Studi Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Metrologia*, 53(5), 1–116. <http://publicacoes.cardiol.br/portal/ijcs/portugues/2018/v3103/pdf/3103009.pdf> %0Ahttp://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75772018000200067&lng=en&tlang=en&SID=5BQIj3a2MLaWUV4OizE%0Ahttp://scielo.iec.pa.gov.br/scielo.php?script=sci_
- Williams, L., & Wilkins. (2013). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. Lippincott williams & wilkins.
- Yudawati, R. Y., & Pudjianto, M. (2018). *Perbedaan Stretching Static dan Dynamic Pada Fleksibilitas Hamstring Untuk Hamstring Tightness*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yuliyanto, W. T., Widijoto, H., & Purnami, S. (2015). Pengembangan Aktivitas Stretching Pasif Secara Berpasangan Berbasis Media Audio Visual Pada Kelas X. *Pendidikan Jasmani*, 25(1), 76–86.
- Yuniati, A. (2011). *Pengaruh Penambahan Auto Stretching Otot Hamstring Terhadap Fleksibilitas Knee Pada Osteoarthritis (OA) Genu Di RSUD Jombang*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Zein, M. I. (2015). Cedera Anterior Cruciate Ligament (Acl) Pada Atlet Berusia Muda. *Medikora*, 11(2), 111–121. <https://doi.org/10.21831/medikora.v11i2.2811>

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

SURAT IZIN PENELITIAN

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-peneliti>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/1189/UN34.16/PT.01.04/2023

2 Januari 2023

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

Yth . Bengkel Therapy Massage/Pijat Cedera Olahraga Manual dan Gerak "MAFAZA"
Jl. Veteran No. 93 Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Arif Kurniawan
NIM : 21611251019
Program Studi : Ilmu Keolahragaan - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Efektivitas Stretching Aktif dan Pasif Setelah Masase Terhadap Penurunan Nyeri, Peningkatan ROM, dan Fungsi Gerak Pada Cedera Lutut
Waktu Penelitian : Senin, 19 Desember 2022 s.d. Senin, 30 Januari 2023

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,
Kemahasiswaan dan Alumni,



Dr. Guntur, M.Pd.

NIP 19810926 200604 1 001

Tembusan :

1. Kepala Layanan Administrasi;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 2. Permohonan Menjadi Responden

PERMOHONAN MENJADI RESPONDEN

Kepada Yth:

Pasien Bengkel Therapy Cedera Olahraga Mafaza

Dengan hormat,

Saya atas nama Arif Kurniawan NIM 21611251019 adalah mahasiswa Ilmu Keolahragaan jenjang Magister Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, akan melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Efektivitas *Stretching* Aktif dan Pasif Setelah Masase Terhadap Penurunan Nyeri, Peningkatan ROM, dan Fungsi Gerak Pasca Cedera Lutut”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan efektivitas *stretching* aktif dan pasif setelah masase terhadap penyembuhan pasca cedera lutut.

Penelitian ini tidak akan merugikan siapapun. Peneliti menjamin kerahasiaan hasil pengukuran dan identitas saudara. Partisipasi dalam penelitian ini bersifat bebas, saudara bebas menentukan untuk ikut atau tidak tanpa adanya paksaan atau sanksi apapun. Untuk itu saya mohon kesediaan saudara untuk menjadi responden dalam penelitian ini. Jika saudara bersedia menjadi peserta dalam penelitian ini, silahkan saudara menandatangani lembar persetujuan sebagai penyataan bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian.

Atas perhatian dan kesediaannya menjadi responden saya ucapkan terimakasih.

Peneliti

Arif Kurniawan

Lampiran 3. Persetujuan Responden

PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Setelah mendapatkan penjelasan dan saya memahami bahwa penelitian dengan “Perbandingan Efektivitas *Stretching* Aktif dan Pasif Setelah Masase Terhadap Penurunan Nyeri, Peningkatan ROM, dan Fungsi Gerak Pasca Cedera Lutut” ini dilakukan berdasar pada standar oprasional dan protokol kesehatan. Penelitian ini tidak akan merugikan saya dan telah dijelaskan secara jelas tentang tujuan penelitian dan kerahasiaan data. Saya tidak akan menuntut apabila terjadi hal-hal yang merugikan responden. Oleh karena itu saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :
Umur :
Alamat :
Pekerjaan :
No. Hp :

Menyatakan **bersedia / tidak bersedia *)** untuk berpartisipasi dalam penelitian tersebut yang akan dilakukan oleh Arif Kurniawan. Demikian lembar persetujuan ini saya isi dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Responden,

(.....)

Lampiran 4. Lembar Anamnesis

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS STRETCHING AKTIF DAN PASIF
SETELAH MASASE TERHADAP PENURUNAN NYERI, PENINGKATAN
ROM, DAN FUNGSI GERAK PASCA CEDERA LUTUT**

Lembar Anamnesis

Nama		No Hp	
Usia	Tahun	Jenis Kelamin	L / P
Pekerjaan		Berat Badan	
Alamat		Tinggi Badan	

A. Anamnesis**1. Riwayat gangguan lutut**

- a) Riwayat penanganan cedera:
- b) Durasi cedera: (minggu)
- c) Penyebab cedera:

2. Keluhan

.....

B. Pemeriksaan

PRETEST	HASIL	POSTTEST	HASIL
Skala Nyeri		Skala Nyeri	
Fleksi		Fleksi	
Ekstensi		Ekstensi	
Fungsi Gerak		Fungsi Gerak	24 jam
			48 jam
			72 jam

Jenis Perlakuan:

Catatan:

Lampiran 5. SOP Perlakuan Masase dan *Stretching*

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

PERLAKUAN STRETCHING AKTIF SETELAH MASASE PASCA CEDERA

LUTUT

Ketentuan terapis:

1. Memakai masker.
2. Membersihkan tangan menggunakan sabun atau handsanitiser sebelum dan sesudah menangani.
3. Menangani menggunakan lotion sebagai pelicin.

Ketentuan pasien:

1. Responden memakai masker.
2. Responden menggunakan celana pendek.

Ketentuan Frekuensi, Intensitas, Waktu, dan Tipe

No	Komponen	Keterangan
1.	Perlakuan	1x perlakuan
2.	Manipulasi	<i>Effleurage</i> dan <i>Petrissage</i> dengan <i>Stretching</i> Aktif
3.	Waktu	30 menit

No	Otot	Gambar	Keterangan	Waktu
1.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan kedua telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
2.	Vastus lateralis		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Trochantor Mayor dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

3.	Semimembranosus		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
4.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus		Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
5.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus		Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari secara bergantian dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya.	1 menit

			Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
6.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan kedua telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
7.	Vastus lateralis		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Trochantor Mayor dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

8.	Semimembranosus	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line indicates the path of the massage, starting from the knee area and moving upwards along the side of the thigh towards the hip. A hand is shown applying pressure along this path.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
9.	Soleus dan gastrocnemius	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line indicates the path of the massage, starting from the heel area and moving upwards along the back of the lower leg towards the knee. A hand is shown applying pressure along this path.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dan ibu jari dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
10.	Soleus dan gastrocnemius	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line indicates the path of the massage, starting from the heel area and moving upwards along the back of the lower leg towards the knee. A hand is shown applying pressure along this path.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya.	1 menit

			Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
11.	Soleus dan gastrocnemius		Lakukan teknik masase dengan cara satu tangan menghisap dan memeras otot ke atas kemudian di kendorkan dengan menekan otot tersebut dengan ibu jari dengan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
12.	Soleus dan gastrocnemius		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dan ibu jari dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
13.	Soleus dan gastrocnemius		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya.	1 menit

			Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
14.	Quadtriceps	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed arrow points from the top of the thigh down towards the knee, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
15.	Vastus Lateralis	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed arrow points from the side of the thigh towards the knee, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Spina Iliaka Anterior Superior dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

16.	Vastus Medialis	 A photograph showing a person's knee and upper leg. A red dashed circle highlights the medial side of the thigh. A hand is shown performing a friction massage (frictioning) on this area, starting from the top of the knee and moving upwards along the muscle.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
17.	Quadtriceps	 A photograph showing a person's knee and upper leg. A hand is shown performing a kneading massage (petting) on the quadriceps muscle group, applying pressure and moving the hand back and forth.	Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
18.	Quadtriceps	 A photograph showing a person's knee and upper leg. A hand is shown performing a kneading massage (petting) on the quadriceps muscle group, applying pressure and moving the hand back and forth.	Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari secara bergantian dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya.	1 menit

			Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
19.	Quadtriceps	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed circle highlights the quadriceps area, and a red arrow points to the right, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
20.	Vastus Lateralis	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed circle highlights the vastus lateralis area, and a red arrow points to the right, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Spina Iliaka Anterior Superior dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

21.	Vastus Medialis	 A photograph showing a person's leg from the side. A red dashed line outlines the quadriceps muscle group, and a red arrow points upwards along the anterior surface of the thigh, indicating the direction of massage.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
22.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus	 A photograph showing a person's leg from the side. A red dashed line outlines the lateral side of the lower leg, and a red arrow points upwards along the lateral surface of the leg, indicating the direction of massage.	Lakukan teknik masase dengan cara menekan ujung menggunakan ibu jari searah serabut otot dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
23.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus	 A photograph showing a person's leg from the side. A red dashed line outlines the lateral side of the lower leg, and a red arrow points upwards along the lateral surface of the leg, indicating the direction of massage.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan searah serabut otot dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

24.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus.		Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot seperti mencubit kemudian ditekan menggunakan ibu jari dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
25.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus		Lakukan teknik masase dengan cara menekan ujujymenggunakan ibu jari searah serabut otot dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
26	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan searah serabut otot dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

27.	<i>Stretching</i>		Posisi terlentang dengan menekuk lutut menggunakan kedua tangan sampai menyentuh perut. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan.	
28.			Posisi terlentang dengan menekuk lutut ke arah luar menggunakan satu tangan.. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan	
29.			Mengangkat tungkai lurus ke atas menggunakan kedua tangan. Usahakan lutut diluruskan. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan.	
30.			Posisi tengkurap dengan menekuk lutut, pegang pergelangan kaki menggunakan satu tangan kemudian tarik sampai menyentuh pantat. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan.	

31			<p>Posisi tengkurap dengan menekuk lutut ke arah luar menggunakan satu tangan sampai membentuk sudut 90°. Gerakan 8×2 hitungan sebanyak 3x pengulangan</p>	
----	--	---	--	--

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR
PERLAKUAN STRETCHING PASIF SETELAH MASASE PASCA CEDERA
LUTUT

Ketentuan terapis:

1. Memakai masker.
2. Membersihkan tangan menggunakan sabun atau handsanitiser sebelum dan sesudah menangani.
3. Menangani menggunakan lotion sebagai pelicin.

Ketentuan pasien:

1. Responden memakai masker.
2. Responden menggunakan celana pendek.

Ketentuan Frekuensi, Intensitas, Waktu, dan Tipe

No	Komponen	Keterangan
1.	Perlakuan	1x perlakuan
2.	Manipulasi	<i>Effleurage</i> dan <i>Petrissage</i> dengan <i>Stretching Pasif</i>
3.	Waktu	30 menit

No	Otot	Gambar	Keterangan	Waktu
1.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan kedua telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
2.	Vastus lateralis		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Trochantor Mayor dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

3.	Semimembranosus	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line highlights the area of the Semimembranosus muscle. A hand is shown applying pressure to the thigh area, specifically targeting the muscle highlighted by the red line.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
4.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus	 A photograph showing a person's leg being massaged. The leg is bent at the knee, and the hamstring area is being targeted. A hand is shown applying pressure to the back of the thigh, just above the knee.	Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
5.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus	 A photograph showing a person's leg being massaged. The leg is bent at the knee, and the hamstring area is being targeted. A hand is shown applying pressure to the back of the thigh, just above the knee, using a combination of palm and finger techniques.	Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari secara bergantian dilakukan 10x	1 menit

			pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
6.	Hamstring, Biceps femoris, dan semitendinosus		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
7.	Vastus lateralis		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Trochantor Mayor dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

8.	Semimembranosus	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed arrow points upwards along the posterior side of the thigh, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari sebelah bawah lekuk lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Trochantor Mayor (TM) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
9.	Soleus dan gastrocnemius	 A photograph showing a person's leg being massaged. Two red dashed arrows point upwards along the posterior side of the lower leg, from the heel area towards the knee, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dan ibu jari dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
10.	Soleus dan gastrocnemius	 A photograph showing a person's leg being massaged. A single red dashed arrow points upwards along the posterior side of the lower leg, from the heel area towards the knee, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya.	1 menit

			Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
11.	Soleus dan gastrocnemius		Lakukan teknik masase dengan cara satu tangan menghisap dan memeras otot ke atas kemudian di kendorkan dengan menekan otot tersebut dengan ibu jari dengan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
12.	Soleus dan gastrocnemius		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dan ibu jari dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
13.	Soleus dan gastrocnemius		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari dekat tumit sampai sedikit di atas lekuk lutut dengan 10x gosokan atau secukupnya.	1 menit

			Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
14.	Quadriceps	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line outlines the quadriceps muscle, and a red arrow points along its length from the top of the thigh towards the knee. A pink towel is visible at the top of the leg.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
15.	Vastus Lateralis	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line outlines the vastus lateralis muscle, and a red arrow points along its length from the side of the thigh towards the knee. A pink towel is visible at the top of the leg.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Spina Iliaka Anterior Superior dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

16.	Vastus Medialis		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
17.	Quadtriceps		Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
18.	Quadtriceps		Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot-otot ke atas kemudian menekan ke bawah menggunakan telapak tangan dan jari-jari secara bergantian dilakukan 10x	1 menit

			pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	
19.	Quadriceps	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line outlines the quadriceps muscle group on the thigh. A red arrow points from the top right towards the knee, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
20.	Vastus Lateralis	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line outlines the vastus lateralis muscle on the side of the thigh. A red arrow points from the bottom right towards the knee, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari samping lutut dan berakhir di Spina Iliaka Anterior Superior dengan 10x gosukan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

21.	Vastus Medialis	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line outlines the medial side of the thigh from the knee to the hip. A red arrow points along the line, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan dimulai dari atas lutut, lurus ke atas dan kemudian membelok ke arah Spina Iliaka Anterior Superior (SIAS) dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
22.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line outlines the lateral side of the lower leg, from the knee down to the ankle. A red arrow points along the line, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menekan ujujymenggunakan ibu jari searah serabut otot dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
23.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus	 A photograph showing a person's leg being massaged. A red dashed line outlines the lateral side of the lower leg, from the knee down to the ankle. A red arrow points along the line, indicating the direction of the massage stroke.	Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan searah serabut otot dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

24.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus.		Lakukan teknik masase dengan cara mengangkat otot seperti mencubit kemudian ditekan menggunakan ibu jari dilakukan 10x pengulangan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
25.	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus		Lakukan teknik masase dengan cara menekan ujujymenggunakan ibu jari searah serabut otot dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit
26	Peroneus brevis, tibialis anterior, extensor digitorium longus, peroneus longus		Lakukan teknik masase dengan cara menggosok menggunakan telapak tangan searah serabut otot dengan 10x gosokan atau secukupnya. Tekanan menyesuaikan kondisi otot.	1 menit

27.	Stretching Pasif		Posisi terlentang dengan menekuk lutut dibantu terapis sampai menyentuh perut. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan.	
28.			Posisi terlentang dengan menekuk lutut ke arah luar dibantu terapis. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan	
29			Mengangkat paha ke atas dibantu terapis posisi lutut sedikit di tekan agar lutut tetap lurus. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan.	

30.			Posisi tengkurap dengan menekuk lutut ke belakang dibantu terapis sampai menyentuh pantat. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan.	
31.			Posisi tengkurap dengan menekuk lutut ke arah luar dibantu terapis sampai membentuk sudut 90°. Gerakan 8 x 2 hitungan sebanyak 3x pengulangan	

Lampiran 6. SOP Pengukuran ROM

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PENGUKURAN RANGE OF MOTION LUTUT

1. ROM Fleksi

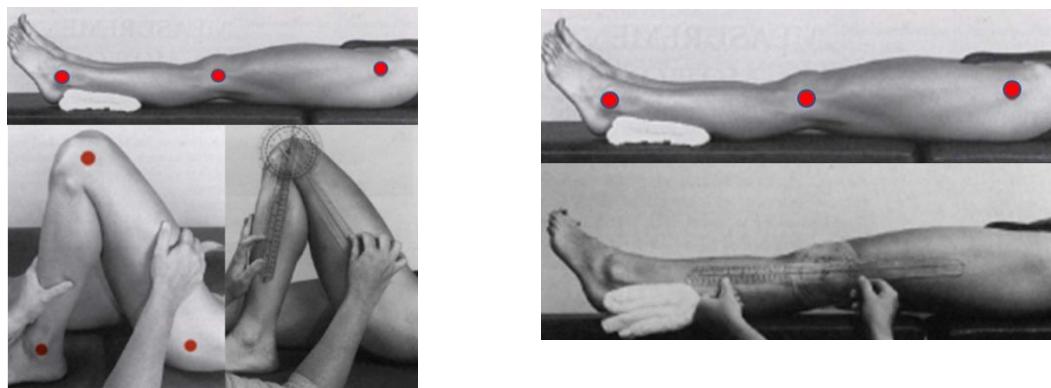
- Posisikan tubuh pasien dalam posisi terlentang
- Letakkan goniometer di epicondylus lateral
- Pasien diarahkan untuk melakukan gerakan fleksi
- Catat angka yang di tunjuk oleh goniometer

2. ROM Ekstensi

- Posisikan tubuh pasien dalam posisi terlentang
- Letakkan goniometer di epicondylus lateral
- Pasien diarahkan untuk melakukan gerakan ekstensi
- Catat angka yang di tunjuk oleh goniometer

Gerakan	Derajat
Fleksi	10°-140°
Ekstensi	5°-10°

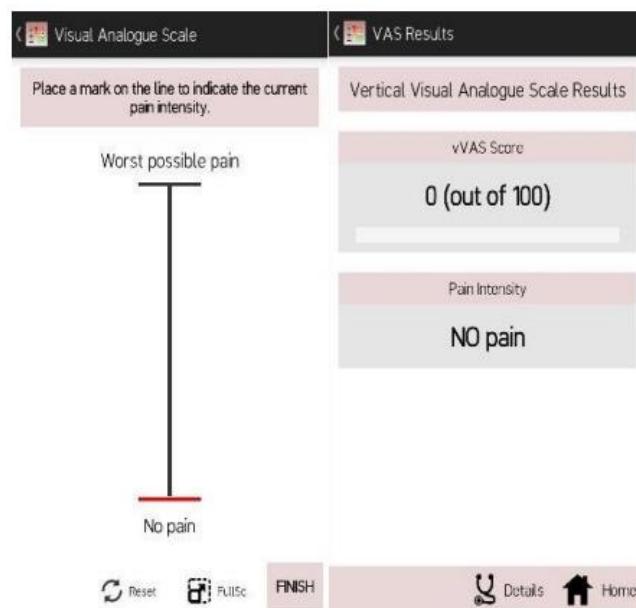
Sumber: (Pratama, 2019: 29).



Lampiran 7. SOP Pengukuran Nyeri

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PENGUKURAN VAS (VISUAL ANALOGUE SCALE) SEBELUM DAN SESUDAH PERLAKUAN

1. Peneliti melakukan penekanan terhadap otot subjek dan subjek diminta untuk menggerakkan bagian otot tersebut atau subjek mengingat-ingat skala nyeri ketika melakukan aktivitas sebelum perlakuan.
2. Membuka aplikasi Pain VAS Score dari ponsel.
3. Memberikan ponsel kepada subjek.
4. Memberikan arahan kepada subjek untuk menekan tombol lalu menggeser sampai pada nyeri yang dirasakan.



5. Membaca hasil yang ditunjukkan oleh VAS Score.
6. Pengukuran VAS dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan.

Adapun norma alat ukur VAS dijelaskan dalam tabel di bawah ini

Skala VAS	Interpretasi
>0-<10	Tidak nyeri
>10-30	Nyeri ringan
>30-70	Nyeri sedang
>70-90	Nyeri berat
>90-100	Nyeri sangat berat

Lampiran 8. SOP Pengukuran Fungsi

STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR

PENGUKURAN KNEE INJURY OUTCOME SCORE (KOS)

Oleh: Krisna Yuarno Phatama, MD, Abdul Aziz, MD, Muhammad Hilman Bimadi, MD, I Gusti Ngurah Arga Aldrian Oktafandi, MD, Felix Cendikiawan, MD, Edi Mustamsir, MD, PhD

1. Pengukuran KOS pretest dilakukan sebelum diberi perlakuan
2. Pengukuran KOS posttest dilakukan sebanyak 3 kali setelah perlakuan 24, 48, dan 72 jam.
3. Pengisian KOS dilakukan dengan cara memberi tanda ceklist pada kolom

Nama :

Jenis Kelamin :

Usia :

Alamat :

No Hp/Wa :

A. GEJALA

Pertanyaan-pertanyaan berikut ini harus dijawab berdasarkan gejala-gejala pada lutut anda selama seminggu terakhir.

S1. Adakah pembengkakan pada lutut anda?

Tidak pernah Jarang Kadang-kadang Sering Selalu

S2. Apakah anda merasakan gesekan atau mendengar bunyi derik (krek kreks) atau bunyi lainnya saat anda menggerakkan lutut anda?

Tidak pernah Jarang Kadang-kadang Sering Selalu

S3. Apakah lutut anda terasa kaku saat digerakkan?

Tidak pernah Jarang Kadang-kadang Sering Selalu

S4. Apakah lutut anda dapat diluruskan sepenuhnya?

Tidak pernah Jarang Kadang-kadang Sering Selalu

S5. Apakah anda bisa menekuk lutut anda sepenuhnya?

Tidak pernah Jarang Kadang-kadang Sering Selalu

B. KEKAKUAN

Pertanyaan-pertanyaan berikut ini berkaitan dengan kekakuan tulang sendi yang anda alami pada lutut anda selama **seminggu terakhir**. Kekakuan adalah rasa terbatas atau pelan dalam menggerakkan sendi lutut anda.

S6. Seberapa parah kekakuan sendi lutut anda saat pertama kali bangun di pagi hari?

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

S7. Seberapa parah kekakuan lutut anda setelah duduk, berbaring, atau beristirahat di

waktu lain pada hari itu?

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

C. NYERI

P1. Seberapa sering anda mengalami nyeri lutut?

Tidak pernah Bulanan Minguan Harian Selalu

Seberapa parah nyeri lutut yang anda alami selama seminggu terakhir saat melakukan kegiatan berikut?

P2. Memutar/ berputar lutut

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

P3. Meluruskan lutut sepenuhnya

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

P4. Menekuk lutut sepenuhnya

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

P5. Berjalan di permukaan yang datar

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

P6. Naik turun tangga

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

P7. Pada malam hari saat di tempat tidur

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

P8. Duduk atau berbaring

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

P9. Berdiri tegak

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

D. AKTIFITAS HARIAN

Pertanyaan-pertanyaan selanjutnya berkaitan dengan fungsi fisik anda, maksudnya kemampuan anda untuk bergerak dan menjaga diri sendiri. Untuk setiap kegiatan di bawah ini, beri tanda tingkat kesulitan yang anda alami selama **seminggu terakhir**.

A1. Turun tangga

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A2. Naik tangga

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A3. Berdiri setelah duduk

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A4. Berdiri

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A5. Membungkuk untuk mengambil benda di lantai

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A6. Berjalan di permukaan yang datar

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A7. Keluar masuk mobil

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A8. Pergi berbelanja

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A9. Memakai kaos kaki/ stocking

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A10. Melepas kaos kaki/stocking

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A11. Bangun dari tempat tidur

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A12. Berbaring dan kemudian berbalik di tempat tidur (dengan posisi lutut tetap lurus)

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A13. Keluar masuk dari bak mandi

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A14. Duduk

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A15. Duduk dan kemudian berdiri dari toilet duduk

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

Untuk kegiatan berikut, beri tanda tingkat kesulitan yang anda alami selama seminggu terakhir.

A16. Melakukan pekerjaan berat (memindahkan kardus berat, mengepel lantai, dll)

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

A17. Melakukan pekerjaan ringan (memasak, membersihkan debu, dll)

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

E. KEGIATAN OLAHRAGA DAN REKREASI

Pertanyaan-pertanyaan berikut berkaitan dengan fungsi fisik anda dalam melakukan kegiatan aktif dengan tingkatan yang lebih tinggi. Pertanyaan harus dijawab berdasarkan tingkat kesulitan yang anda alami selama seminggu terakhir

SP1. Berjongkok

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

SP2. Berlari

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

SP3. Melompat

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

SP4. Berputar dengan tumpuan lutut yang cedera

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

SP5. Berlutut

Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

F. KUALITAS HIDUP

Q1. Seberapa sering anda terganggu akan permasalahan lutut Anda?

- Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

Q2. Apakah anda telah mengubah gaya hidup anda untuk menghindari aktifitas yang berpotensi membahayakan lutut Anda?

- Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

Q3. Apakah anda cemas dengan kondisi lutut Anda?

- Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

Q4. Secara umum, seberapa tingkat kesulitan yang anda alami dengan kondisi lutut Anda?

- Tidak pernah Ringan Sedang Parah Ekstrem

FORM HASIL PENGUKURAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL

Excel formulation:

KOOS Pain:

=IF(COUNT(B2:H2)>=(COLUMNS(B2:H2)/2),100-(AVERAGE(B2:H2))/4*100,"")

KOOS Symptoms:

=IF(COUNT(I2:Q2)>=(COLUMNS(I2:Q2)/2),100-(AVERAGE(I2:Q2))/4*100,"")

KOOS ADL:

=IF(COUNT(R2:AH2)>=(COLUMNS(R2:AH2)/2),100-(AVERAGE(R2:AH2))/4*100,"")

KOOS Sport/Rec:

=IF(COUNT(AI2:AM2)>=(COLUMNS(AI2:AM2)/2),100-(AVERAGE(AI2:AM2))/4*100,"")

KOOS QOL:

=IF(COUNT(AN2:AQ2)>=(COLUMNS(AN2:AQ2)/2),100-(AVERAGE(AN2:AQ2))/4*100,"")

KOOS Manual Score calculation

$$1. \text{ PAIN} : 100 - \frac{\text{Mean Score } (P1-P9) \times 100}{4} = KOOS \text{ Pain}$$

$$2. \text{ SYMPTOMS} : 100 - \frac{\text{Mean Score } (S1-S7) \times 100}{4} = KOOS \text{ Symptoms}$$

$$3. \text{ ADL} : 100 - \frac{\text{Mean Score } (A1-A17) \times 100}{4} = KOOS \text{ ADL}$$

$$4. \text{ SPORT\&REC}: 100 - \frac{\text{Mean Score } (SP1-SP5) \times 100}{4} = KOOS \text{ Sport/Rec}$$

$$5. \text{ QOL} : 100 - \frac{\text{Mean Score } (Q1-Q4) \times 100}{4} = KOOS \text{ QOL}$$

Hasil total Kemampuan fungsional :

$$\text{Total} = \frac{(\text{Pain} + \text{Sym} + \text{ADL} + \text{SPORT\&REC} + \text{QOL})}{5}$$

Jumlah nilai 0 – 100 dengan nilai lebih rendah menunjukkan kemampuan fungsional menurun atau bermasalah dan nilai lebih tinggi menunjukkan kemampuan fungsional lebih baik.

Lampiran 9. Data Penelitian

1. Data perlakuan *Stretching Aktif* setelah Masase

No	Nama	Perlakuan	Usa	TB	BB
1	FU	<i>Stretching Aktif</i>	25	168	60
2	ZAN	<i>Stretching Aktif</i>	30	170	76
3	ZAA	<i>Stretching Aktif</i>	24	173	67
4	TRY	<i>Stretching Aktif</i>	40	172	75
5	RH	<i>Stretching Aktif</i>	28	167	73
6	AI	<i>Stretching Aktif</i>	23	178	77
7	WWN	<i>Stretching Aktif</i>	20	169	69
8	PH	<i>Stretching Aktif</i>	31	167	69
9	RFG	<i>Stretching Aktif</i>	33	170	71
10	MAP	<i>Stretching Aktif</i>	27	169	67
11	HND	<i>Stretching Aktif</i>	39	169	75
12	SPI	<i>Stretching Aktif</i>	35	175	67
13	BP	<i>Stretching Aktif</i>	27	165	70
14	JA	<i>Stretching Aktif</i>	22	170	71
15	STR	<i>Stretching Aktif</i>	28	178	75
16	AR	<i>Stretching Aktif</i>	23	168	63
17	SWO	<i>Stretching Aktif</i>	30	171	75
18	ME	<i>Stretching Aktif</i>	20	169	67
19	RHT	<i>Stretching Aktif</i>	33	167	75
20	MLC	<i>Stretching Aktif</i>	33	163	77
21	JRM	<i>Stretching Aktif</i>	37	165	75

No	Nama	Perlakuan	Onset	Sebab
1	FU	<i>Stretching Aktif</i>	2 bulan	Sepak Bola
2	ZAN	<i>Stretching Aktif</i>	1 Minggu	Futsal
3	ZAA	<i>Stretching Aktif</i>	1 Minggu	Tidak Diketahui
4	TRY	<i>Stretching Aktif</i>	7 bulan	Tidak Diketahui
5	RH	<i>Stretching Aktif</i>	1 tahun	Tarung Derajat
6	AI	<i>Stretching Aktif</i>	2 minggu	standman
7	WWN	<i>Stretching Aktif</i>	1 Minggu	Futsal
8	PH	<i>Stretching Aktif</i>	11 hari	Bulu tangkis
9	RFG	<i>Stretching Aktif</i>	1 Minggu	Terpeleset
10	MAP	<i>Stretching Aktif</i>	1 Minggu	Sepak Bola
11	HND	<i>Stretching Aktif</i>	1 Bulan	Sepak Bola
12	SPI	<i>Stretching Aktif</i>	3 Bulan	Tidak Diketahui
13	BP	<i>Stretching Aktif</i>	5 hari	Futsal
14	JA	<i>Stretching Aktif</i>	9 hari	Sepak Bola
15	STR	<i>Stretching Aktif</i>	1 Minggu	Voli
16	AR	<i>Stretching Aktif</i>	3 Minggu	Sepak Bola
17	SWO	<i>Stretching Aktif</i>	2 tahun	Tidak Diketahui
18	ME	<i>Stretching Aktif</i>	5 hari	Futsal
19	RHT	<i>Stretching Aktif</i>	2 bulan	Basket + Bulu Tangkis
20	MLC	<i>Stretching Aktif</i>	1 Minggu	Bulu tangkis
21	JRM	<i>Stretching Aktif</i>	1 Bulan	Tidak Diketahui

No	Nama	Perlakuan	VAS Pre	VAS Post
1	FU	<i>Stretching Aktif</i>	73	57
2	ZAN	<i>Stretching Aktif</i>	56	23
3	ZAA	<i>Stretching Aktif</i>	48	25
4	TRY	<i>Stretching Aktif</i>	69	36
5	RH	<i>Stretching Aktif</i>	63	41
6	AI	<i>Stretching Aktif</i>	51	39
7	WWN	<i>Stretching Aktif</i>	76	55
8	PH	<i>Stretching Aktif</i>	45	28
9	RFG	<i>Stretching Aktif</i>	67	44
10	MAP	<i>Stretching Aktif</i>	54	39
11	HND	<i>Stretching Aktif</i>	87	47
12	SPI	<i>Stretching Aktif</i>	58	37
13	BP	<i>Stretching Aktif</i>	68	40
14	JA	<i>Stretching Aktif</i>	90	59
15	STR	<i>Stretching Aktif</i>	74	56
16	AR	<i>Stretching Aktif</i>	60	47
17	SWO	<i>Stretching Aktif</i>	75	58
18	ME	<i>Stretching Aktif</i>	73	49
19	RHT	<i>Stretching Aktif</i>	80	45
20	MLC	<i>Stretching Aktif</i>	49	21
21	JRM	<i>Stretching Aktif</i>	53	25

No	Nama	Perlakuan	Fleksi Pre (°)	Fleksi Post (°)
1	FU	<i>Stretching Aktif</i>	126	130
2	ZAN	<i>Stretching Aktif</i>	117	129
3	ZAA	<i>Stretching Aktif</i>	128	130
4	TRY	<i>Stretching Aktif</i>	130	133
5	RH	<i>Stretching Aktif</i>	129	131
6	AI	<i>Stretching Aktif</i>	121	127
7	WWN	<i>Stretching Aktif</i>	131	135
8	PH	<i>Stretching Aktif</i>	127	130
9	RFG	<i>Stretching Aktif</i>	125	128
10	MAP	<i>Stretching Aktif</i>	120	125
11	HND	<i>Stretching Aktif</i>	118	126
12	SPI	<i>Stretching Aktif</i>	130	135
13	BP	<i>Stretching Aktif</i>	125	133
14	JA	<i>Stretching Aktif</i>	110	120
15	STR	<i>Stretching Aktif</i>	117	130
16	AR	<i>Stretching Aktif</i>	128	133
17	SWO	<i>Stretching Aktif</i>	122	132
18	ME	<i>Stretching Aktif</i>	129	135
19	RHT	<i>Stretching Aktif</i>	125	130
20	MLC	<i>Stretching Aktif</i>	110	121
21	JRM	<i>Stretching Aktif</i>	127	130

No	Nama	Perlakuan	Ekstensi Pre (°)	Ekstensi Post (°)
1	FU	<i>Stretching Aktif</i>	4	5
2	ZAN	<i>Stretching Aktif</i>	2	4
3	ZAA	<i>Stretching Aktif</i>	5	6
4	TRY	<i>Stretching Aktif</i>	6	8
5	RH	<i>Stretching Aktif</i>	1	3
6	AI	<i>Stretching Aktif</i>	1	4
7	WWN	<i>Stretching Aktif</i>	3	5
8	PH	<i>Stretching Aktif</i>	4	5
9	RFG	<i>Stretching Aktif</i>	2	4
10	MAP	<i>Stretching Aktif</i>	2	3
11	HND	<i>Stretching Aktif</i>	1	3
12	SPI	<i>Stretching Aktif</i>	5	7
13	BP	<i>Stretching Aktif</i>	1	3
14	JA	<i>Stretching Aktif</i>	0	2
15	STR	<i>Stretching Aktif</i>	3	6
16	AR	<i>Stretching Aktif</i>	2	5
17	SWO	<i>Stretching Aktif</i>	3	4
18	ME	<i>Stretching Aktif</i>	5	7
19	RHT	<i>Stretching Aktif</i>	3	5
20	MLC	<i>Stretching Aktif</i>	0	3
21	JRM	<i>Stretching Aktif</i>	2	3

No	Nama	Perlakuan	KOS Pre	KOS 24 jam	KOS 48 jam	KOS 72 jam
1	FU	<i>Stretching Aktif</i>	42.78	43.34	56.07	61.91
2	ZAN	<i>Stretching Aktif</i>	41.6	49.38	56.04	63.45
3	ZAA	<i>Stretching Aktif</i>	32.36	39.81	53.78	67.72
4	TRY	<i>Stretching Aktif</i>	73.69	82.34	82.34	82.34
5	RH	<i>Stretching Aktif</i>	47.15	53.60	56.76	79.50
6	AI	<i>Stretching Aktif</i>	41.06	52.69	73.28	88.12
7	WWN	<i>Stretching Aktif</i>	55.54	60.67	65.80	70.93
8	PH	<i>Stretching Aktif</i>	56.71	66.93	73.73	79.86
9	RFG	<i>Stretching Aktif</i>	44.16	53.67	61.05	71.38
10	MAP	<i>Stretching Aktif</i>	72.75	76.01	84.48	89.18
11	HND	<i>Stretching Aktif</i>	60.15	65.28	75.16	81.74
12	SPI	<i>Stretching Aktif</i>	54.79	62.68	80.62	89.01
13	BP	<i>Stretching Aktif</i>	25.51	31.81	50.56	74.71
14	JA	<i>Stretching Aktif</i>	17.33	36.37	52.81	78.87
15	STR	<i>Stretching Aktif</i>	21.00	29.45	48.65	71.62
16	AR	<i>Stretching Aktif</i>	30.63	43.29	62.14	74.05
17	SWO	<i>Stretching Aktif</i>	23.75	35.64	51.63	63.85
18	ME	<i>Stretching Aktif</i>	21.99	33.63	49.40	56.08
19	RHT	<i>Stretching Aktif</i>	80.19	83.85	84.96	85.25
20	MLC	<i>Stretching Aktif</i>	23.06	40.58	58.13	81.46
21	JRM	<i>Stretching Aktif</i>	20.47	31.81	58.71	85.76

2. Data perlakuan *Stretching* Pasif setelah Masase

No	Nama	Perlakuan	Usa	TB	BB
1	RK	<i>Stretching</i> Pasif	28	183	96
2	FBT	<i>Stretching</i> Pasif	25	165	69
3	PG	<i>Stretching</i> Pasif	33	169	73
4	AJ	<i>Stretching</i> Pasif	21	168	70
5	MAZ	<i>Stretching</i> Pasif	27	175	79
6	FW	<i>Stretching</i> Pasif	29	173	71
7	RA	<i>Stretching</i> Pasif	31	172	69
8	MA	<i>Stretching</i> Pasif	34	169	65
9	RKA	<i>Stretching</i> Pasif	21	168	77
10	MRH	<i>Stretching</i> Pasif	27	169	65
11	MAKN	<i>Stretching</i> Pasif	23	170	88
12	RHM	<i>Stretching</i> Pasif	20	174	75
13	ADP	<i>Stretching</i> Pasif	40	168	68
14	YSR	<i>Stretching</i> Pasif	22	168	62
15	MRI	<i>Stretching</i> Pasif	40	160	75
16	GBR	<i>Stretching</i> Pasif	31	175	78
17	BVN	<i>Stretching</i> Pasif	23	171	62
18	MHR	<i>Stretching</i> Pasif	30	172	75
19	IW	<i>Stretching</i> Pasif	34	175	77
20	IS	<i>Stretching</i> Pasif	30	160	56
21	AA	<i>Stretching</i> Pasif	39	170	105

No	Nama	Perlakuan	Onset	Sebab
1	RK	<i>Stretching Pasif</i>	1 minggu	Bulu tangkis
2	FBT	<i>Stretching Pasif</i>	5 hari	Futsal
3	PG	<i>Stretching Pasif</i>	1 bulan	Tidak diketahui
4	AJ	<i>Stretching Pasif</i>	10 hari	Futsal
5	MAZ	<i>Stretching Pasif</i>	3 minggu	Voli
6	FW	<i>Stretching Pasif</i>	13 hari	Basket
7	RA	<i>Stretching Pasif</i>	4 bulan	Bulu tangkis
8	MA	<i>Stretching Pasif</i>	2 Minggu	Tidak diketahui
9	RKA	<i>Stretching Pasif</i>	5 hari	Voli
10	MRH	<i>Stretching Pasif</i>	1 minggu	Futsal
11	MAKN	<i>Stretching Pasif</i>	7 bulan	Tidak diketahui
12	RHM	<i>Stretching Pasif</i>	1 minggu	<i>Overuse</i>
13	ADP	<i>Stretching Pasif</i>	1 bulan	Tidak diketahui
14	YSR	<i>Stretching Pasif</i>	1 minggu	Tidak diketahui
15	MRI	<i>Stretching Pasif</i>	1 tahun	tenis
16	GBR	<i>Stretching Pasif</i>	6 hari	voli
17	BVN	<i>Stretching Pasif</i>	1 minggu	terpeleset
18	MHR	<i>Stretching Pasif</i>	1,5 tahun	sepak bola
19	IW	<i>Stretching Pasif</i>	1 minggu	voli
20	IS	<i>Stretching Pasif</i>	3 tahun	Futsal
21	AA	<i>Stretching Pasif</i>	8 hari	Tidak diketahui

No	Nama	Perlakuan	VAS Pre	VAS Post
1	RK	<i>Stretching Pasif</i>	50	19
2	FBT	<i>Stretching Pasif</i>	61	37
3	PG	<i>Stretching Pasif</i>	73	45
4	AJ	<i>Stretching Pasif</i>	56	33
5	MAZ	<i>Stretching Pasif</i>	87	41
6	FW	<i>Stretching Pasif</i>	45	10
7	RA	<i>Stretching Pasif</i>	77	55
8	MA	<i>Stretching Pasif</i>	85	63
9	RKA	<i>Stretching Pasif</i>	51	30
10	MRH	<i>Stretching Pasif</i>	64	28
11	MAKN	<i>Stretching Pasif</i>	100	65
12	RHM	<i>Stretching Pasif</i>	83	39
13	ADP	<i>Stretching Pasif</i>	75	50
14	YSR	<i>Stretching Pasif</i>	69	35
15	MRI	<i>Stretching Pasif</i>	50	30
16	GBR	<i>Stretching Pasif</i>	71	57
17	BVN	<i>Stretching Pasif</i>	70	35
18	MHR	<i>Stretching Pasif</i>	59	30
19	IW	<i>Stretching Pasif</i>	63	44
20	IS	<i>Stretching Pasif</i>	53	13
21	AA	<i>Stretching Pasif</i>	62	30

No	Nama	Perlakuan	Fleksi Pre (°)	Fleksi Post (°)
1	RK	<i>Stretching Pasif</i>	40	100
2	FBT	<i>Stretching Pasif</i>	100	130
3	PG	<i>Stretching Pasif</i>	123	133
4	AJ	<i>Stretching Pasif</i>	132	135
5	MAZ	<i>Stretching Pasif</i>	115	132
6	FW	<i>Stretching Pasif</i>	126	131
7	RA	<i>Stretching Pasif</i>	130	135
8	MA	<i>Stretching Pasif</i>	124	134
9	RKA	<i>Stretching Pasif</i>	119	129
10	MRH	<i>Stretching Pasif</i>	121	131
11	MAKN	<i>Stretching Pasif</i>	120	133
12	RHM	<i>Stretching Pasif</i>	40	100
13	ADP	<i>Stretching Pasif</i>	123	135
14	YSR	<i>Stretching Pasif</i>	125	133
15	MRI	<i>Stretching Pasif</i>	117	123
16	GBR	<i>Stretching Pasif</i>	113	129
17	BVN	<i>Stretching Pasif</i>	125	132
18	MHR	<i>Stretching Pasif</i>	123	129
19	IW	<i>Stretching Pasif</i>	116	127
20	IS	<i>Stretching Pasif</i>	120	130
21	AA	<i>Stretching Pasif</i>	110	124

No	Nama	Perlakuan	Ekstensi Pre (°)	Ekstensi Post (°)
1	RK	<i>Stretching Pasif</i>	0	3
2	FBT	<i>Stretching Pasif</i>	2	6
3	PG	<i>Stretching Pasif</i>	4	8
4	AJ	<i>Stretching Pasif</i>	7	9
5	MAZ	<i>Stretching Pasif</i>	5	7
6	FW	<i>Stretching Pasif</i>	3	5
7	RA	<i>Stretching Pasif</i>	1	4
8	MA	<i>Stretching Pasif</i>	2	5
9	RKA	<i>Stretching Pasif</i>	1	3
10	MRH	<i>Stretching Pasif</i>	3	6
11	MAKN	<i>Stretching Pasif</i>	2	4
12	RHM	<i>Stretching Pasif</i>	0	2
13	ADP	<i>Stretching Pasif</i>	4	6
14	YSR	<i>Stretching Pasif</i>	5	7
15	MRI	<i>Stretching Pasif</i>	1	5
16	GBR	<i>Stretching Pasif</i>	2	3
17	BVN	<i>Stretching Pasif</i>	4	7
18	MHR	<i>Stretching Pasif</i>	3	6
19	IW	<i>Stretching Pasif</i>	1	3
20	IS	<i>Stretching Pasif</i>	3	5
21	AA	<i>Stretching Pasif</i>	2	5

No	Nama	Perlakuan	KOS Pre	KOS 24 jam	KOS 48 jam	KOS 72 jam
1	RK	<i>Stretching Pasif</i>	25.52	51.72	72.74	81.25
2	FBT	<i>Stretching Pasif</i>	32.84	47.20	62.83	84.86
3	PG	<i>Stretching Pasif</i>	49.35	60.48	79.65	90.72
4	AJ	<i>Stretching Pasif</i>	48.47	68.15	82.04	97.89
5	MAZ	<i>Stretching Pasif</i>	19.90	34.91	54.46	77.31
6	FW	<i>Stretching Pasif</i>	42.67	54.84	76.78	92.62
7	RA	<i>Stretching Pasif</i>	27.46	41.03	61.67	84.92
8	MA	<i>Stretching Pasif</i>	16.68	41.38	65.12	90.67
9	RKA	<i>Stretching Pasif</i>	20.18	42.19	65.35	82.65
10	MRH	<i>Stretching Pasif</i>	28.11	49.79	71.57	88.77
11	MAKN	<i>Stretching Pasif</i>	53.43	57.97	59.88	61.21
12	RHM	<i>Stretching Pasif</i>	15.26	27.31	57.44	79.64
13	ADP	<i>Stretching Pasif</i>	31.90	45.10	60.74	77.90
14	YSR	<i>Stretching Pasif</i>	41.06	56.82	70.28	80.09
15	MRI	<i>Stretching Pasif</i>	39.68	50.10	64.24	73.51
16	GBR	<i>Stretching Pasif</i>	33.58	46.29	68.18	90.88
17	BVN	<i>Stretching Pasif</i>	31.42	49.00	67.92	89.17
18	MHR	<i>Stretching Pasif</i>	76.36	98.75	98.75	98.75
19	IW	<i>Stretching Pasif</i>	21.11	45.75	58.44	85.76
20	IS	<i>Stretching Pasif</i>	46.21	58.38	66.36	78.52
21	AA	<i>Stretching Pasif</i>	73.62	74.73	85.99	91.39

Lampiran 10. Hasil Perhitungan SPSS

1. Analisis Deskriptif

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Nyeri Pretest <i>Stretching Aktif</i>	21	45	90	65.19	12.956
Nyeri Posttest <i>Stretching Aktif</i>	21	21	59	41.48	12.044
ROM Fleksi Pretest <i>Stretching Aktif</i>	21	110	131	123.57	6.242
ROM Fleksi Posttest <i>Stretching Aktif</i>	21	120	135	129.67	4.127
ROM Ekstensi Pretest <i>Stretching Aktif</i>	21	0	6	2.62	1.717
ROM Ekstensi Posttest <i>Stretching Aktif</i>	21	2	8	4.52	1.601
Fungsi Pretest <i>Stretching Aktif</i>	21	17.33	80.19	42.2224	19.27729
Fungsi 24 jam <i>Stretching Aktif</i>	21	29.45	83.85	51.0871	16.87921
Fungsi 48 jam <i>Stretching Aktif</i>	21	48.65	84.96	63.6238	12.33349
Fungsi 72 jam <i>Stretching Aktif</i>	21	56.08	89.18	76.0376	9.61696
Valid N (listwise)	21				

a. Grouping Variable: Perlakuan *Stretching Aktif*

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Nyeri Pretest <i>Stretching Pasif</i>	21	45	100	66.86	14.287
Nyerti Posttest <i>Stretching Pasif</i>	21	10	65	37.57	14.848
ROM Fleksi Pretest <i>Stretching Pasif</i>	21	40	132	112.48	25.085
ROM Fleksi Posttest <i>Stretching Pasif</i>	21	100	135	127.86	9.820
ROM Ekstensi Pretest <i>Stretching Pasif</i>	21	0	7	2.62	1.774
ROM Ekstensi Posttest <i>Stretching Pasif</i>	21	2	9	5.19	1.834
Fungsi Pretest <i>Stretching Pasif</i>	21	15.26	76.36	36.8957	16.86120
Fungsi 24 jam <i>Stretching Pasif</i>	21	27.31	98.75	52.4710	15.04800
Fungsi 48 jam <i>Stretching Pasif</i>	21	54.46	98.75	69.0681	10.72252
Fungsi 72 jam <i>Stretching Pasif</i>	21	61.21	98.75	84.6895	8.67663
Valid N (listwise)	21				

a. Grouping Variable: Perlakuan *Stretching Pasif*

2. Perhitungan *Stretching* Aktif

a. Uji normalitas data *Stretching* Aktif

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Selisihnyeri	.108	21	.200*	.964	21	.597
Selisihfleksi	.198	21	.031	.901	21	.037
Selisihekstensi	.268	21	.000	.808	21	.001
Selisihpre24jam	.147	21	.200*	.956	21	.432
Selisihpre48jam	.142	21	.200*	.950	21	.338
Selisihpre72jam	.112	21	.200*	.972	21	.780

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

a. Perlakuan = *Stretching* Aktif

b. Lilliefors Significance Correction

b. Uji beda

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
					Mean	Lower	Upper		
Pair 1	Nyeri Pretest <i>Stretching</i> Aktif - Nyeri Posttest <i>Stretching</i> Aktif	23.714	7.753	1.692	20.185	27.244	14.016	20 .000	
Pair 2	Fungsi Pretest <i>Stretching</i> Aktif - Fungsi 24 jam <i>Stretching</i> Aktif	-8.86476	4.46014	.97328	-10.89499	-6.83453	-9.108	20 .000	

Pair 3	Fungsi Pretest <i>Stretching Aktif -</i> Fungsi 48 jam <i>Stretching Aktif</i>	-21.40143	10.07077	2.19762	-25.98559	-16.81727	-9.738	20	.000
Pair 4	Fungsi Pretest <i>Stretching Aktif -</i> Fungsi 72 jam <i>Stretching Aktif</i>	-33.81524	17.26584	3.76771	-41.67455	-25.95592	-8.975	20	.000

a. Perlakuan = *Stretching Aktif*

Test Statistics^a

	ROM Fleksi Posttest <i>Stretching Aktif - ROM</i>	ROM Ekstensi Posttest <i>Stretching Aktif - ROM</i>
	Fleksi Pretest <i>Stretching</i>	Ekstensi Pretest <i>Stretching</i>
	Aktif	Aktif
Z		-4.022 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000

a. Perlakuan = *Stretching Aktif*

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

3. Perhitungan *Stretching Pasif*

a. Uji normalitas data *Stretching Pasif*

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Selisihnyeri	.120	21	.200*	.968	21	.694
Selisihfleksi	.317	21	.000	.628	21	.000
Selisihektensi	.283	21	.000	.848	21	.004
Selisihpre24jam	.121	21	.200*	.952	21	.376
Selisihpre48jam	.145	21	.200*	.949	21	.320
Selisihpre72jam	.167	21	.131	.932	21	.150

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

a. Perlakuan = *Stretching Pasif*

b. Lilliefors Significance Correction

b. Uji beda

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)			
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference							
					Mean	Lower						
Pair 1	Nyeri Pretest <i>Stretching Pasif</i> - Nyerti Posttest <i>Stretching Pasif</i>	29.286	8.586	1.874	25.378	33.194	15.631	20	.000			
Pair 2	Fungsi Pretest <i>Stretching Pasif</i> - Fungsi 24 jam <i>Stretching Pasif</i>	-15.57524	6.54591	1.42843	-18.55490	-12.59558	-10.904	20	.000			
Pair 3	Fungsi Pretest <i>Stretching Pasif</i> - Fungsi 48 jam <i>Stretching Pasif</i>	-32.17238	10.80369	2.35756	-37.09016	-27.25460	-13.646	20	.000			
Pair 4	Fungsi Pretest <i>Stretching Pasif</i> - Fungsi 72 jam <i>Stretching Pasif</i>	-47.79381	17.02036	3.71415	-55.54138	-40.04624	-12.868	20	.000			

a. Perlakuan = *Stretching Pasif*

Test Statistics^a

		ROM Ekstensi
ROM Fleksi Posttest		Posttest <i>Stretching</i>
	<i>Stretching</i> Pasif -	Pasif - ROM Ekstensi
ROM Fleksi Pretest		Pretest <i>Stretching</i>
	<i>Stretching</i> Pasif	Pasif
Z	-4.021 ^b	-4.084 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000

a. Perlakuan = *Stretching* Pasif

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

c. Based on negative ranks.

4. Perhitungan Perbandingan

a. Uji homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nyeri Posttest	Based on Mean	.521	1	40	.475
	Based on Median	.397	1	40	.532
	Based on Median and with adjusted df	.397	1	35.989	.533
	Based on trimmed mean	.517	1	40	.476
ROM Fleksi Posttest	Based on Mean	3.400	1	40	.073
	Based on Median	1.453	1	40	.235
	Based on Median and with adjusted df	1.453	1	24.261	.240
	Based on trimmed mean	2.075	1	40	.158
ROM Ekstensi Posttest	Based on Mean	.233	1	40	.632
	Based on Median	.181	1	40	.673
	Based on Median and with adjusted df	.181	1	39.855	.673
	Based on trimmed mean	.223	1	40	.640
Fungsi 24 jam	Based on Mean	1.335	1	40	.255
	Based on Median	1.444	1	40	.237

	Based on Median and with <u>adjusted df</u>	1.444	1	38.476	.237
	Based on trimmed mean	1.438	1	40	.238
Fungsi 48 jam	Based on Mean	1.631	1	40	.209
	Based on Median	.766	1	40	.387
	Based on Median and with <u>adjusted df</u>	.766	1	39.559	.387
	Based on trimmed mean	1.653	1	40	.206
Fungsi 72 jam	Based on Mean	.766	1	40	.387
	Based on Median	.538	1	40	.468
	Based on Median and with <u>adjusted df</u>	.538	1	39.649	.468
	Based on trimmed mean	.750	1	40	.392

b. Uji beda

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
SelisihNyeri	Equal variances assumed	.370	.547	-2.207	40	.033	-5.571	2.524	-10.674	-.469	
	Equal variances not assumed			-2.207	39.591	.033	-5.571	2.524	-10.675	-.468	
SelisihPre24jam	Equal variances assumed	3.355	.074	-3.853	40	.000	-6.714	1.743	-10.237	-3.192	
	Equal variances not assumed			-3.853	35.281	.000	-6.714	1.743	-10.251	-3.177	
SelisihPre48jam	Equal variances assumed	.234	.631	-3.343	40	.002	-10.810	3.234	-17.345	-4.274	
	Equal variances not assumed			-3.343	39.901	.002	-10.810	3.234	-17.346	-4.273	
SelisihPre72jam	Equal variances assumed	.048	.828	-2.665	40	.011	-14.190	5.325	-24.952	-3.429	
	Equal variances not assumed			-2.665	39.977	.011	-14.190	5.325	-24.953	-3.428	

Test Statistics^a

	SelisihFleksi	SelisihEkstensi
Mann-Whitney U	92.500	127.000
Wilcoxon W	323.500	358.000
Z	-3.237	-2.547
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001	.011

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 11. Foto Dokumentasi Penelitian

