

**EFEKTIVITAS PROGRAM TERAPI REHABILITASI CEDERA  
TERHADAP PENINGKATAN ROM DAN PENURUNAN BENGKAK  
PASCA REKONSTRUKSI ACL DI JOGJA SPORTS CLINIC**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Olahraga



Oleh:  
Rahayu Sustiwi  
14603141006

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2018**

# **EFEKTIVITAS PROGRAM TERAPI REHABILITASI CEDERA TERHADAP PENINGKATAN ROM DAN PENURUNAN BENGKAK PASCA REKONSTRUKSI ACL DI JOGJA SPORTS CLINIC**

Oleh:  
Rahayu Sustiwi  
14603141006

## **ABSTRAK**

Rekonstruksi ACL merupakan prosedur bedah yang dilakukan oleh ortopedi untuk penggantian ligamen yang robek ataupun putus dengan menggunakan cangkok jaringan. Tindakan rekonstruksi biasanya akan mengakibatkan gangguan fungsi, seperti penurunan fungsi ROM dan adanya bengkak. Oleh karena itu perlu adanya perawatan terapi rehabilitasi cedera. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera terhadap Peningkatan ROM dan Penurunan Bengkak Pasca Rekonstruksi ACL di Jogja Sports Clinic.

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan menggunakan data sekunder berupa Rekam Medis pasien Jogja Sports Clinic. Populasi penelitian ini adalah semua pasien yang menjalani terapi rehabilitasi cedera pasca rekonstruksi ACL di Jogja Sports Clinic bulan Mei 2017-Juni 2018 sebanyak 22 pasien, dengan sampel yang memenuhi kriteria telah menjalani terapi rehabilitasi cedera fase 2 sebanyak 20 pasien. Terapi rehabilitasi yang digunakan di Jogja Sports Clinic meliputi, terapi manual (*massage*), *electrotherapy* (TENS), terapi latihan (*ROM exercise*) dan *coldtherapy* (terapi dingin). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar observasi, pita ukur (*tape*), dan goniometer. Uji t digunakan untuk menganalisis data bengkak dan uji *Wilcoxon* untuk data ROM.

Hasil penelitian menunjukkan adanya efektivitas peningkatan ROM pada gerakan fleksi aktif sebesar 32,69%, fleksi pasif sebesar 32,80%, ekstensi aktif sebesar 49,45%, ekstensi pasif sebesar 95,16% dan penurunan bengkak sebesar 1.12%, dengan nilai signifikan  $p<0,05$ . Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa terapi rehabilitasi efektif untuk meningkatkan ROM serta menurunkan bengkak pasca rekonstruksi ACL.

Kata Kunci: Terapi Rehabilitasi, Rekonstruksi ACL, Jogja Sports Clinic.

**EFFECTIVENESS OF INJURY REHABILITATION THERAPY  
PROGRAMS TOWARDS ROM IMPROVEMENT AND  
SWELLING REDUCTION OF POST ACL RECONSTRUCTION  
AT JOGJA SPORTS CLINIC**

By:  
Rahayu Sustiwi  
14603141006

**ABSTRACT**

ACL reconstruction is a surgical procedure performed by orthopedics for replacing torn or broken ligaments using tissue grafts. The reconstruction procedure usually will affect in malfunctions, such as a decrease in ROM function and swelling occurrence. Therefore, injury rehabilitation therapy treatments are needed to be performed. The purpose of this study was to examine the Effectiveness of Injury Rehabilitation Therapy Program towards ROM Improvement and Swelling Reduction of Post ACL Reconstruction at Jogja Sports Clinic.

This research is a survey research using secondary data in the form of medical records of patients at Jogja Sports Clinic. The populations of this study were all patients that undergoing post-ACL reconstruction therapy at Jogja Sports Clinic in May 2017-June 2018 as much as 22 patients, with samples who met the criteria that had undergone phase 2 injury rehabilitation therapies as much as 20 patients. Rehabilitation therapies used in Jogja Sports Clinic including manual therapy (massage), electrotherapy (TENS), exercise therapy (ROM exercise) and cold therapy. The instruments used in this study were observation sheets, measuring tape, and goniometer. A t-test is used to analyze swollen data and Wilcoxon test for ROM data.

The results showed the effectiveness of ROM improvement in active flexion movement as much as 32,69%, passive flexion movements 32,80%, active extention movement 49,45%, passive extention movement 95,16% and swelling reduction as much as 1,12%, with a significant value of  $p < 0.05$ . Based on these results it can be concluded that rehabilitation therapy is effective to improve ROM and swelling reduction after ACL reconstruction.

Keywords: Rehabilitation Therapy, ACL Reconstruction, Jogja Sports Clinic.

### **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahayu Sustiwi

NIM : 14603141006

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Judul TAS : Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera terhadap  
Peningkatan ROM dan Penurunan Bengkak Pasca  
Rekonstruksi ACL di Jogja Sports Clinic.

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

Yogyakarta, 10 Oktober 2018  
Yang menyatakan,



Rahayu Sustiwi  
NIM 14603141006

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

### **EFEKTIVITAS PROGRAM TERAPI REHABILITASI CEDERA TERHADAP PENINGKATAN ROM DAN PENURUNAN BENGKAK PASCA REKONSTRUKSI ACL DI JOGJA SPORTS CLINIC**

Disusun oleh:  
Rahayu Sustiwi  
NIM 14603141006

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Tugas Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 10 Oktober 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ilmu Keolahrgaan



dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.

NIP. 19671026 199702 1 001

Disetujui,

Dosen Pembimbing



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

NIP. 19710128 200003 2 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

### EFEKTIVITAS PROGRAM TERAPI REHABILITASI CEDERA TERHADAP PENINGKATAN ROM DAN PENURUNAN BENGKAK PASCA REKONSTRUKSI ACL DI JOGJA SPORTS CLINIC

Disusun oleh:  
Rahayu Sustiwi  
NIM 14603141006

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 15 Oktober 2018

#### TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

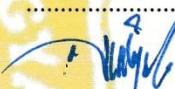
Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.  
Ketua Penguji/Pembimbing

dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S.  
Sekretaris

Dr. dr. B.M. Wara Kushartanti, M.S.  
Penguji

Tanda Tangan Tanggal

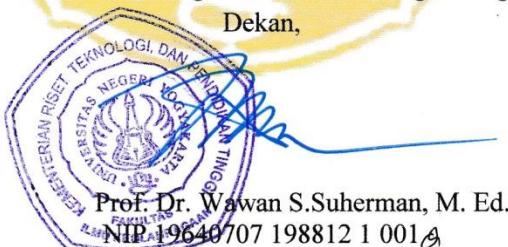
 17-10-2018

 17-10-2018

 17-10-2018

Yogyakarta, 23 Oktober 2018  
Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



## **MOTTO**

“Sesungguhnya Allah tidak mengubah nasib suatu kaum hingga mereka  
mengubah diri mereka sendiri”  
(QS. Ar’d, ayat 11)

“Setidaknya jadilah orang yang dapat berguna bagi keluarga,  
apabila belum dapat berguna bagi dunia”

Penulis

## **PERSEMBAHAN**

Karya sederhana ini dipersembahkan untuk:

1. Bapak Sri Waluyo, seorang bapak yang tegas dan selalu mendukung serta memberi dorongan motivasi terhadap penulis. Ibu Surtiyah, seorang ibu yang sangat pengasih, sabar dan penyayang. Adi Mulyana dan Imas Masropah, kakak yang penyayang.
2. Sahabat yang selalu memberi keceriaan dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan, Gangsalone (Queen Syafaati Hakiki, Ela Yuliana, Milsa Nurhasanah, dan Eva Yunita).
3. Sahabat sekaligus saudara bagi penulis yang membuat penulis merasakan betah berada di kosan Pelem Kecut (Asri Deviana Sari, Dwi Ratna Suryaningrum, Dian Tri Anjaswati, dan Nurus Sa'adah).
4. Keluarga JSC yang selalu memberi *support* bagi penulis. Anita Rusyana Dewi dan Anggita Isnabila Wandaniatri, sahabat sekaligus kakak yang dermawan dan baik hati.
5. Keluarga IKOR 2014 yang membuat hari-hari perkuliahan menjadi menyenangkan.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Olahraga dengan judul “Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera terhadap Peningkatan ROM dan Penurunan Bengkak Pasca Rekonstruksi ACL di Jogja Sports Clinic” dapat diselesaikan dengan lancar.

Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan berbagai pihak. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Ibu Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes., Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan waktu, semangat, dorongan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Ibu Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes., Bapak dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S., dan Ibu Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S., selaku Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji yang sudah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Bapak dr. Prijo Sudibjo, M.Kes., Sp.S., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kesehatan dan Rekreasi sekaligus Ketua Program Studi Ilmu Keolahragaan, yang telah memberikan kemudahan dalam penelitian ini.
4. Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan, yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.

5. Bapak dan Ibu Dosen pengajar Prodi Ilmu Keolahragaan atas ilmu dan pengetahuan dan keterampilan yang telah diberikan.
6. CEO Jogja Sports Clinic yang telah memberikan izin penulis untuk melakukan pengambilan data dan penelitian di Jogja Sports Clinic
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan di sini, yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

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

Yogyakarta,      Oktober 2018  
Penulis,

Rahayu Sustiwi  
NIM 14603141006

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>JUDUL HALAMAN .....</b>	i
<b>ABSTRAK .....</b>	ii
<b>ABSTRACT .....</b>	iii
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	vi
<b>MOTTO .....</b>	vii
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	viii
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	ix
<b>DAFTAR ISI .....</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	1
C. Pembatasan Masalah .....	5
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II. KAJIAN TEORI .....</b>	8
A. Deskripsi Teori .....	8
1. Hakikat Cedera ACL .....	8
a. Anatomi ACL .....	8
b. Patofisiologi Cedera ACL .....	9
c. Penegakan Diagnosis Cedera ACL .....	11
d. Manajemen Cedera ACL .....	13
e. Rekonstruksi ACL .....	15
2. Hakikat Bengkak dan ROM .....	16
a. Bengkak .....	16
b. ROM .....	17
3. Terapi Rehabilitasi .....	19
4. Jogja Sports Clinic .....	27
B. Penelitian yang Relevan .....	36
C. Kerangka Berpikir .....	36
D. Hipotesis .....	39
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	40
A. Desain Penelitian .....	40
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	40

C. Populasi dan Sampel .....	40
D. Definisi Operasional dan Instrumen Penelitian.....	41
E. Teknik Pengumpulan Data.....	42
F. Teknik Analisis Data.....	43
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>45</b>
A. Deskripsi Lokasi dan Subjek Penelitian.....	45
B. Deskripsi Data Penelitian .....	45
C. Hasil Analisis Data Penelitian.....	50
D. Pembahasan.....	55
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>
A. Kesimpulan .....	58
B. Implikasi Hasil Penelitian .....	58
C. Keterbatasan Penelitian .....	58
D. Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>60</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 1.</b> Data Deskripsi Usia.....	45
<b>Tabel 2.</b> Data Deskripsi Pekerjaan .....	46
<b>Tabel 3.</b> Data Deskripsi Penyebab Cedera.....	46
<b>Tabel 4.</b> Data Deskripsi Sisi Cedera .....	47
<b>Tabel 5.</b> Hasil Analisis Deskriptif Data ROM Fleksi Aktif dan Pasif Pretest-Posttest .....	48
<b>Tabel 6.</b> Hasil Analisis Deskriptif Data ROM Ekstensi Aktif dan Pasif Pretest-Posttest .....	48
<b>Tabel 7.</b> Hasil Analisis Deskriptif Data Bengkak Pretest-Posttest.....	49
<b>Tabel 8.</b> Hasil Uji Normalitas ROM dengan <i>Sapiro Wilk</i> .....	51
<b>Tabel 9.</b> Hasil Uji Normalitas Bengkak dengan <i>Sapiro Wilk</i> .....	52
<b>Tabel 10.</b> Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> ROM .....	52
<b>Tabel 11.</b> Hasil Uji T Bengkak.....	54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 1.</b> Anatomi ACL.....	9
<b>Gambar 2.</b> <i>Anterior Drawer Test</i> .....	12
<b>Gambar 3.</b> <i>Lachman Test</i> .....	12
<b>Gambar 4.</b> <i>Pivot Shift Test</i> .....	13
<b>Gambar 5.</b> <i>Tape</i> .....	17
<b>Gambar 6.</b> Goniometer.....	18
<b>Gambar 7.</b> <i>Massage</i> Paha dan Betis.....	26
<b>Gambar 8.</b> Pengaplikasian TENS.....	30
<b>Gambar 9.</b> Pengaplikasian <i>Cold therapy</i> .....	31
<b>Gambar 10.</b> <i>Heel Slide</i> .....	32
<b>Gambar 11.</b> <i>Quadricep Isometric</i> .....	33
<b>Gambar 12.</b> <i>Hamstring Isometric</i> .....	33
<b>Gambar 13.</b> <i>Patella Mobility</i> .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Permohonan Izin Penelitian .....	65
<b>Lampiran 2.</b> Lembar Observasi .....	66
<b>Lampiran 3.</b> Data Pengukuran ROM Aktif.....	67
<b>Lampiran 4.</b> Data Pengukuran ROM Pasif.....	68
<b>Lampiran 5.</b> Data Bengkak .....	69
<b>Lampiran 6.</b> Uji Normalitas.....	69
<b>Lampiran 7.</b> Statistik ROM Pasif .....	69
<b>Lampiran 8.</b> Statistik ROM Aktif .....	70
<b>Lampiran 9.</b> Statistik Bengkak .....	70
<b>Lampiran 10.</b> Uji <i>Wilcoxon</i> ROM .....	70
<b>Lampiran 11.</b> Uji T Bengkak .....	70

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Tubuh yang sehat merupakan keinginan dan harapan setiap manusia, baik sehat secara jasmani maupun rohani. Manusia adalah makhluk yang tidak terlepas dari berbagai kebutuhan dan aktivitas. Aktivitas yang berlebih dan tidak seimbang membuat tubuh berada pada kondisi yang mudah terkena resiko seperti cedera. Namun, kata cedera lebih akrab dan dikaitkan dengan olahraga terutama pada olahraga dengan intensitas tinggi, meskipun tidak semua cedera ditimbulkan dari aktivitas olahraga. Cedera fisik dapat mengakibatkan terganggunya sistem *muskuloskeletal* yang meliputi otot, tulang, sendi, tendon, ligamentum serta jaringan ikat yang mendukung dan mengikat jaringan dan organ bersama-sama. Banyak penelitian telah meneliti tingkat cedera dalam sepak bola dan mereka melaporkan bahwa dari semua cedera, 60% sampai 80% terjadi di ekstremitas bawah (Kyritsis and Witvrouw, 2014: 1).

*Anterior cruciate ligament* (ACL) yang merupakan bagian dari anggota tubuh bagian bawah (ekstremitas bawah) adalah ligamen yang terdapat pada sendi lutut dengan struktur yang terdiri atas berbagai kumpulan serabut dari jaringan ikat padat yang menghubungkan distal femur dan proksimal tibia (Howell, *et.al.*, 2007: 4). Ligamen ini berbentuk melintang di daerah lutut dan bersilangan dengan ligamen lain yaitu PCL (*posterior cruciate ligament*). Fungsi dari ACL sebagai stabilisator pada daerah lutut yang mencegah terjadinya pergeseran berlebih ke arah depan dari tulang tibia terhadap tulang femur yang stabil, atau mencegah terjadinya pergeseran berlebih ke arah belakang dari tulang femur terhadap tulang

tibia yang stabil. Ketidakstabilan lutut (lutut goyang) pada gerakan ke depan dapat terjadi, apabila ACL mengalami cedera.

Cedera ACL merupakan peringkat kedua sebagai penyebab utama dari cedera atlet, setelah ankle sprain (Hauser. R.A, *et., al.*, 2013: 1). Secara total sekitar 250.000 cedera ACL diperkirakan terjadi setiap tahun di Amerika Serikat dengan konsekuensi jangka pendek dan jangka panjang meliputi kelemahan otot, defisit fungsional, partisipasi olahraga yang rendah, peningkatan risiko cedera lutut kembali dan osteoarthritis pada lutut (OA) (Griffin, *et., al.*, 2006: 34). Cedera ligamen dapat disebabkan oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik, yang berarti dapat terjadi sebagai akibat dari gerakan yang tidak tepat di dalam sendi atau disebabkan oleh faktor eksternal. Cedera ACL sering terjadi pada kegiatan olahraga yang melibatkan gerakan jongkok, memutar, menghentikan gerakan, dan melompat yang dapat menyebabkan robeknya ligamen bahkan putus (*rupture*), sehingga beberapa kasus cedera ACL menyebabkan ketidakstabilan pada sendi lutut. Ketidakstabilan fungsional lutut merupakan indikasi utama seseorang untuk menjalani rekonstruksi ACL (**Kyritsis & Witvrouw: 2014: 1**).

Rekonstruksi ACL adalah prosedur keenam yang paling umum dilakukan pada ortopedi. Menurut Paschos & Howell (2016: 398), diperkirakan bahwa sekitar 200.000 rekonstruksi ACL dilakukan setiap tahun di Amerika Serikat, jumlahnya diperkirakan akan meningkat lebih lanjut diikuti oleh peningkatan partisipasi dalam kegiatan atletik oleh remaja dan dewasa muda. Ketika seseorang mengalami cedera ACL terutama pada pasien yang aktif dengan keluhan ketidakstabilan pada sendi lutut, rekonstruksi ACL biasanya dianggap sebagai

terapi standar dalam pengobatan. Namun, rekonstruksi ACL juga perlu mempertimbangkan berbagai aspek yang saling terkait (anatomii, biomekanik dan psikologi) yang berkaitan dengan pasien (atlet), karena ini dapat berkontribusi untuk menentukan hasil rekonstruksi ACL, apakah akan berhasil atau berakibat menjadi bencana (Zaffagnini, *et., al.*, 2015: 25). Berbagai kondisi dapat terjadi setelah rekonstruksi ACL seperti kekakuan pasca operasi (ROM menurun), nyeri pasca operasi, bengkak, serta penurunan kekuatan otot. Ketidak sempurnaan dalam proses penyembuhan dan integritas rendah dari jaringan ligamen baru dapat menghasilkan kelemahan ligamen dan dapat menyebabkan cedera lebih lanjut. Oleh karena itu, diperlukan adanya terapi rehabilitasi untuk perawatan pasca rekonstruksi tersebut.

Anderson (2009: 632) mengatakan bahwa, program rehabilitasi dilakukan untuk meminimalkan peradangan dan efek imobilisasi dengan memulai mobilisasi dini dan gerakan terkontrol untuk memungkinkan penyembuhan jaringan yang ditekankan secara bertahap dan progresif sampai fungsi sendi normal. Program rehabilitasi harus memulihkan gerakan dan proprioceptif, menjaga kebugaran kardiovaskular, serta meningkatkan kekuatan daya tahan otot. Menurut Kushartanti (2007) yang dikutip oleh Abdurrahman (2017: 6) semakin cepat pasien memulai porsi latihan, maka semakin cepat pula ia dapat kembali ke aktivitas sepenuhnya. Tak terkecuali cedera pasca rekonstruksi ACL, memerlukan serangkaian program rehabilitasi yang bertujuan untuk mengembalikan ROM yang dimulai dari kontrol peradangan dan bengkak hingga mengembalikan fungsi kekuatan lutut. Pasien harus menjalani setiap fase rehabilitasi ACL, dan berpindah

dari satu fase ke fase lainnya dengan menetapkan kriteria tertentu dan tidak berdasarkan waktu (**Kyritsis & Witvrouw: 2014: 1**). Agar tujuan dari program rehabilitasi dapat tercapai, biasanya diperlukan adanya ahli dalam bidang rehabilitasi tersebut seperti dokter maupun terapis yang dapat menyusun program serta pengawas maupun pengatur bagi pasien dalam menjalani serangkaian program tersebut.

Jogja Sports Clinic (JSC) merupakan klinik rehabilitasi cedera yang dikepalai langsung oleh dokter spesialis kedokteran olahraga dengan dibantu oleh beberapa *sport therapist* dengan pelayanan prima. JSC memberikan beberapa pelayanan terapi, salah satunya adalah *sport injury management*. Pelayanan *sport injury management* tersebut berkonsentrasi pada penyembuhan pasien cedera *musculoskeletal*, baik pasien cedera non-operatif maupun cedera pasca operatif, salah satunya pasien dengan riwayat operasi (rekonstruksi) ACL. Pasien pasca rekonstruksi ACL yang melakukan rehabilitasi di JSC mayoritas masih dengan keluhan ROM belum penuh dan masih terdapat bengkak di sekitar sendi lutut atau masih dalam kondisi fase 2.

Menurut Santoso, dkk. (2018: 72) fase 2 merupakan fase rehabilitasi yang pada umumnya ini dimulai 2-6 minggu setelah operasi pada fase 2 pasien yang telah menjalani rekonstruksi memulai imobilisasi pengembalian ROM. Untuk mencapai tujuan di fase ini biasanya akan memakan waktu sekitar 3-5 minggu. Dari fase 2 menuju fase 3 adalah ditandai dengan terdapat banyak perubahan yang terjadi antara lain, penurunan nyeri, penurunan edema, berjalan tanpa menggunakan *crutches*, serta pasien sudah dapat mobilisasi mandiri dengan

keluhan minimal yaitu ROM ekstensi  $40^{\circ}-0^{\circ}$  dan peningkatan fleksi  $10^{\circ}$  permunggunya (Wilk, *et.al.*, 2012:156).

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh penulis di Jogja Sports Clinic, diperoleh data dari bulan Mei 2017 sampai Juni 2018, terdapat 22 pasien pasca rekonstruksi ACL yang menjalani terapi rehabilitasi di Jogja Sports Clinic. Sebanyak 91% pasien tersebut masih dalam kondisi fase 2 dan belum mendapatkan penanganan terapi rehabilitasi secara maksimal. Selama ini diketahui efektivitas terapi rehabilitasi cedera pasca rekonstruksi ACL di Jogja Sports Clinic terhadap peningkatan ROM dan penurunan bengkak. Dari hal tersebut maka penulis ingin mengetahui efektivitas terapi rehabilitasi terhadap peningkatan ROM dan penurunan bengkak pada pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang tersebut maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Belum sempurnanya pemulihan pasca rekonstruksi ACL.
2. Belum diketahuinya efektivitas terapi rehabilitasi cedera pasca rekonstruksi ACL fase 2 terhadap peningkatan ROM dan penurunan bengkak di Jogja Sports Clinic.

### **C. Pembatasan Masalah**

Dari identifikasi masalah di atas, agar pembahasan menjadi lebih fokus maka peneliti memberikan batasan masalah berupa efektivitas program terapi rehabilitasi cedera terhadap peningkatan ROM dan penurunan bengkak pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic.

### **D. Rumusan Masalah**

Atas dasar pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu: Sejauh mana efektivitas program terapi rehabilitasi cedera terhadap peningkatan ROM dan penurunan bengkak pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic?.

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas program terapi rehabilitasi cedera terhadap peningkatan ROM dan penurunan bengkak pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic.

### **F. Manfaat Penelitian**

Dari tujuan penelitian diatas, penelitian ini dapat bermanfaat dalam beberapa aspek, seperti:

#### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini dapat dijadikan referensi peran program rehabilitasi cedera dalam meningkatkan ROM dan penurunan bengkak pada pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Pasien

Bagi pasien, penelitian ini dapat dijadikan rujukan untuk pemulihan peningkatan ROM dan penurunan bengkak pasca rekonstruksi ACL fase 2.

### b. Terapis

Bagi terapis, penelitian ini dapat dijadikan sebagai metode untuk perawatan dalam pemulihan peningkatan ROM dan penurunan bengkak pasca rekonstruksi ACL fase 2.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Deskripsi Teori**

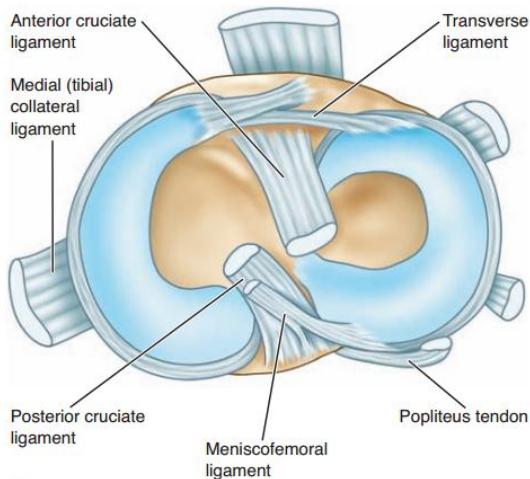
##### **1. Hakikat Cedera ACL**

###### **a. Anatomi ACL (*Anterior Cruciate Ligament*)**

ACL (*anterior cruciate ligament*) adalah pita jaringan ikat yang dibentuk oleh beberapa serat kolagen yang berukuran sekitar 38 mm panjangnya dan lebar rata-rata 10 mm, dan dapat menahan tekanan seberat 500 pound atau sekitar 226 kg. ACL melekat pada *fosa* pada aspek posterior permukaan *medial condyle femoralis lateral* dan terdiri atas dua berkas, yaitu berkas *Anteromedial* (AM) dan *Posterolateral* (PL) (Fanelli, G.C. 2013: 18). Menurut Anderson (2009: 579) ketika lutut ekstensi penuh, berkas *posterolateral* menjadi kencang dan ketika lutut fleksi penuh, berkas *anteromedial* menjadi kencang.

ACL memanjang dari area luas anterior dan antara *eminensia intercondylar tibia* ke daerah setengah lingkaran pada bagian *posteromedial* dari *condilus femoralis lateral*. Lokasi melekatnya ACL adalah bersilangan dengan PCL (*posterior cruciate ligament*). Tidak hanya mencegah translasi *anterior tibia* pada tulang *femur* tetapi juga memungkinkan untuk tindakan lutut helicoid normal, sehingga mencegah kemungkinan untuk cedera *meniscus*. Suplai vaskuler ACL berasal dari arteri *geniculate middle*, serta dari difusi melalui selubung sinovial. Persarafan dari ACL terdiri atas *mechanoreceptors* berasal dari saraf tibialis dan memberikan kontribusi untuk proprioseptifnya. Serabut rasa nyeri pada ACL yang hampir tidak ada, hal inilah yang menyebabkan rasa sakit yang

minimal setelah ruptur ACL akut sebelum pengembangan hemarthrosis yang akan menimbulkan rasa sakit.



Gambar 1. Anatomi lutut  
(Sumber: Anderson, 2009: 577)

### b. Patofisiologi Cedera ACL

Ahmad (2016: 58) mengatakan bahwa 60,8% cedera ACL terjadi secara non-kontak (tanpa tumbukan langsung ke sendi lutut) dan 39,2% lainnya terjadi secara kontak langsung dengan pemain lain atau objek. Menurut Zein (2013: 111) cedera ACL umumnya terjadi pada olahraga yang melibatkan gerakan-gerakan *zig-zag*, perubahan arah gerak dan perubahan kecepatan yang mendadak (akselerasi-deselerasi) seperti sepakbola, 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.

Howell (2008) mengatakan bahwa secara mekanis, cedera ACL terjadi ketika ada gaya tegangan yang berlebihan pada ACL. Cedera ACL non-kontak

terjadi ketika seseorang menghasilkan kekuatan besar atau momen di lutut sehingga terdapat beban berlebih pada ACL. Berikut adalah penjelasan gejala klinis dan klasifikasi tingkat cedera ACL:

### 1) Gejala Klinis

Ketika seseorang mengalami cedera ACL kebanyakan akan merasa atau mendengar bunyi "pop" di lutut pada saat cedera yang sering terjadi pada saat mengganti arah, memotong, atau mendarat dari melompat (biasanya kombinasi hiperekstensi atau poros) (Spindler & Wright, 2008: 2136). Terjadi ketidakstabilan mendadak di lutut (lutut terasa goyah). Hal ini bisa terjadi setelah lompatan atau perubahan arah atau setelah pukulan langsung ke sisi lutut. Terasa nyeri di bagian luar dan belakang lutut, lutut bengkak dalam beberapa jam pertama dari cedera. Hal ini kemungkinan merupakan tanda adanya perdarahan dalam sendi. Pembengkakan yang terjadi tiba-tiba biasanya merupakan tanda cedera lutut serius. Gerakan lutut terbatas (ROM terbatas) karena pembengkakan dan atau rasa sakit.

### 2) Klasifikasi Tingkat Cedera ACL

Cedera ACL dapat dikategorikan berdasarkan tingkatan robekan pada ligamen tersebut. Menurut Zein (2013: 112) tingkat cedera ACL dapat dikategorikan sebagai berikut:

*Grade 1:* Robekan mikro pada ligamen, umumnya tidak menimbulkan gejala ketidakstabilan dan dapat kembali bermain setelah proses penyembuhan.

*Grade 2:* Robekan parsial dengan perdarahan, terjadi penurunan fungsi dan dapat menimbulkan gejala ketidakstabilan.

*Grade 3: Robekan total pada ligamen dengan gejala ketidakstabilan yang sangat bermakna.*

### **c. Penegakan Diagnosis Cedera ACL**

Diagnosis pasti seseorang mengalami cedera ACL dapat diketahui dengan pemeriksaan penunjang berupa *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Menurut Zein (2013: 114), pemeriksaan penunjang *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) bisa memberikan gambaran yang jelas untuk mengetahui cedera jaringan lunak (ligamen, tendon, dan bantal sendi). MRI memiliki sensitivitas sebesar 95% dan spesitivitas sebesar 88% dalam penegakan diagnosis robekan ACL. Selain pemeriksaan menggunakan MRI, penegakan diagnosis pada ACL dapat menggunakan beberapa tes fisik setelah terkumpulnya data observasi, inspeksi, dan palpasi. Pemeriksaan fisik pada lutut dilakukan setelah fase akut cedera terlewati yang ditandai dengan berkurangnya bengkak dan rasa nyeri. Seluruh pemeriksaan fisik harus membandingkan antara sisi tercedera dan sisi yang sehat untuk mendapatkan penilaian yang objektif. Berikut adalah beberapa tes fisik yang dapat dilakukan untuk membantu penegakan diagnosis ACL, antara lain:

#### **1) *Anterior Drawer Test***

*Anterior Drawer Test* dilakukan dengan posisi tubuh terlentang, dengan pinggul tertekuk pada 45° dan lutut tertekuk pada 90°. Pemeriksa menstabilkan kaki dengan menempatkannya di bawah paha untuk mencegah rotasi *tibial*. *Anterior Drawer Test* dilakukan dengan pasien terlentang dan lutut yang cedera tertekuk hingga 90°. Pemeriksa menstabilkan kaki dalam posisi netral dan dengan ibu jari ditempatkan di *tuberkulum tibia* lalu berikan gaya tekanan *anterior* ke

*tibia* proksimal. Jika ACL robek, *tibia* akan mengalami subluksasi *anterior* dari posisi awal netral. *Anterior Drawer Test* memiliki sensitivitas 48% dan spesifisitas 87%.



Gambar 2. *Anterior Drawer Test*  
(Sumber: Seidenberg, 2008: 130)

## 2) *Lachman Test*

*Lachman test* dilakukan dengan *knee flexi* 20°-30°, paha distabilisasi dengan salah satu tangan pemeriksa dan tangan lainnya memegang proksimal kaki. Adanya *anterior translation* pada *tibia* menggambarkan *Lachman test* positif. *Lachman test* terbagi 3 *grade* yaitu *grade 1* (1-5 mm *translation* dibandingkan dengan lutut sebelahnya), *grade 2* (6-10mm), dan *grade 3* (>10mm).



Gambar 3. *Lachman Test*  
(Sumber: Anderson, 2009: 620)

### 3) *Pivot Shift Test*

Memeriksa robekan ACL dengan *Pivot Shift Test* membutuhkan relaksasi yang baik dan oleh karena itu, paling baik dilakukan sebelum terjadi pembengkakan dan kekakuan pada pasien yang cedera. Dilakukan dengan pasien terlentang dan lutut sepenuhnya memanjang. Kaki dan *tibia* secara *internal* diputar, dan diberikan stres *valgus* ringan saat lutut dilenturkan dengan perlahan. Pada sekitar 30 derajat, *tibia* cenderung subluksasi ke arah *anterior* jika ACL robek. *Tibia* akan menurun saat kembali ke netral. Sensitivitas dan spesifitas dari *pivot shift test* adalah 61% dan 97% dan memiliki nilai prediktif positif tertinggi dari tiga tes ACL.



Gambar 4. *Pivot Shift Test*  
(Sumber: Anderson, 2009: 623)

### d. Manajemen Cedera ACL

Penatalaksanaan cedera ACL terapi non-operatif dapat diberikan pada kasus-kasus robekan ACL parsial yang tidak menimbulkan gejala ketidakstabilan, sedangkan operatif sebaiknya dilakukan pada kasus robekan di atas 50% karena

umumnya menimbulkan keluhan dan ketidakstabilan. Wiley & Sons (2010: 101) mengatakan bahwa kerusakan yang sangat pada ligamen akan menentukan lamanya proses penyembuhan. Sebagai contoh, jika jalur suplai darah dari bantalan lemak patela dari membran sinovial juga rusak, maka waktu penyembuhan akan lebih lama. Berikut adalah manajemen cedera ACL secara Non-Operatif (konservatif) maupun operatif.

### 1) Manajemen Non-Operatif (Konservatif) Cedera ACL

Menurut Wiley & Sons (2010: 101) perlakuan yang paling sering dilakukan untuk cedera ACL tingkat I-II adalah RICE (*Rest, Ice, Compression Elevation*), mobilisasi dini, latihan isometrik, dan penguatan isotonik, rehabilitasi neuromuskular dan kembali ke fungsi normal sesegera mungkin. Anderson (2009: 597) *cryotherapy* dan NSAID digunakan untuk mengurangi rasa sakit dan peradangan. Untuk individu yang memilih perawatan konservatif, terapi fisik dengan ahli terapi fisik atau pelatih atletik yang bertujuan untuk memperkuat otot di sekitar lutut, terutama femoris paha depan dan otot hamstring yang sangat diutamakan untuk meminimalisir kerja ligamen. Namun, tanpa perbaikan bedah, lutut umumnya tetap tidak stabil dan rentan terhadap cedera lebih lanjut. Dalam penelitian Siegel (2012: 351) menyatakan bahwa ada peningkatan yang signifikan dalam tingkat kerusakan *meniscus* dan tulang rawan artikular yang diakibatkan oleh rekonstruksi yang tertunda.

### 2) Manajemen Operatif ACL

Pemilihan untuk melakukan rekonstruksi merupakan suatu keputusan yang menyangkut masa depan. Penundaan rekonstruksi yang semakin lama biasanya

akan ikut mempengaruhi kerusakan (cedera) pada *meniscus* serta dapat memperpanjang proses rehabilitasi menuju sembuh (Kiapour & Murray, 2014: 20). Meskipun rekonstruksi ACL kini semakin canggih dengan hanya terdapat sedikit sayatan pada lutut, namun pasca rekonstruksi ACL biasanya akan menimbulkan permasalahan seperti kekakuan pasca operasi (ROM menurun), nyeri pasca operasi, bengkak, penurunan kekuatan otot bahkan dapat terjadi *hypotrophy* otot. Akibat dari permasalahan pasca rekonstruksi tersebut serta penyembuhan cangkok jaringan pasca rekonstruksi ACL, rehabilitasi pasca operasi (rekonstruksi) memerlukan jangka waktu yang cukup panjang. Untuk dapat kembali ke aktivitas normal seperti atlet, biasanya akan dibutuhkan waktu sekitar 6 bulan (Wilk, *et., al.*, 2012: 154).

#### e. Rekonstruksi ACL

Rekonstruksi *anterior cruciate ligament* (ACLR) adalah prosedur bedah untuk mengganti ACL yang sobek atau cedera dengan cangkok jaringan. Cangkok jaringan ini bisa berasal dari tubuh pasien atau donor dari mayat yang telah meninggal. ACLR merupakan salah satu teknik ortopedi yang paling umum dilakukan diseluruh dunia. Menurut Paschos & Howell (2016: 398), diperkirakan bahwa sekitar 200.000 rekonstruksi ACL dilakukan setiap tahun di Amerika Serikat, jumlahnya diperkirakan akan meningkat lebih lanjut diikuti oleh peningkatan partisipasi dalam kegiatan atletik oleh remaja dan dewasa muda.

Manfaat teoritis untuk rekonstruksi akut adalah untuk mencegah adanya trauma tambahan pada lutut yang bisa terjadi seperti cedera pada *meniscus*. Pada

umumnya rekonstruksi akan dilakukan setidaknya 3 minggu pasca cedera dengan mempertimbangkan penurunan bengkak dan peningkatan ROM.

## **2. Hakikat Bengkak dan ROM**

### **a. Bengkak**

Zein (2016: 17) mengatakan bahwa pembengkakan pada cedera jaringan lunak dapat terjadi karena perdarahan dan pembentukan edema. Cedera olahraga seringkali direspon oleh tubuh dengan tanda radang yang terdiri atas *rubor* (merah), *tumor* (bengkak), *kalor* (panas), *dolor* (nyeri), dan *functiolaesa* (penurunan fungsi) (Kushartanti, 2007: 1). Pembuluh darah di lokasi cedera akan melebar (*vasodilatasi*) dengan maksud untuk mengirim lebih banyak nutrisi dan oksigen dalam rangka mendukung penyembuhan. Pelebaran pembuluh darah inilah yang mengakibatkan lokasi cedera terlihat lebih merah (*rubor*). Cairan darah yang banyak dikirim di lokasi cedera akan merembes keluar dari kapiler menuju ruang antar sel, dan menyebabkan bengkak (*tumor*). Baik *rubor*, *tumor*, *kalor*, maupun *dolor* akan menurunkan fungsi organ atau sendi di lokasi cedera yang dikenal dengan istilah *functiolaesa*. Begitupula pada cedera ACL akan terjadi efusi cairan yang menyebabkan bengkak pada daerah sekitar lutut. Untuk pengukuran bengkak yang terdapat pada sendi lutut dapat menggunakan pita ukur dengan satuan cm (*tape*) untuk mengukur lingkar sendi lutut.



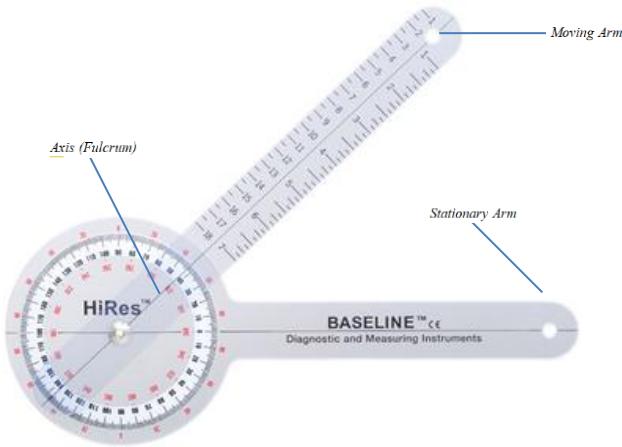
Gambar 5. *Tape*

(Sumber: <https://drrobertlaprademd.com/thigh-circumference-measurement/>

diambil pada 18/09/2018 pukul 08.25)

**b. Range of Motion (ROM)**

*Range of Motion (ROM)* atau disebut lingkup gerak sendi (LGS) adalah jumlah maksimum gerakan yang mungkin dilakukan sendi pada salah satu dari tiga potongan tubuh, yaitu sagital, transversal, dan frontal. Potongan sagital adalah garis yang melewati tubuh dari depan ke belakang, membagi tubuh menjadi bagian kiri dan kanan. Potongan frontal melewati tubuh dari sisi ke sisi dan membagi tubuh menjadi bagian depan ke belakang. Potongan transversal adalah garis horizontal yang membagi tubuh menjadi bagian atas dan bawah. Untuk mengetahui ukuran ROM pada suatu sendi, terdapat alat yang dapat digunakan yaitu goniometer. Sehingga dapat terlihat seberapa besar sudut yang dihasilkan oleh pergerakan suatu sendi.



Gambar 6. Goniometer

(<https://www.google.co.id/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjF7K6L5IPdAhVEbn0KHYT6B4QjRx6BAgBEAU&url=http%3A%2F%2Fwww.prohealthcareproducts.com%2Fbaseline-hires-360-degree-clear-plastic-goniometer-12-inches-25-each%2F> diambil pada 24/08/2018, pukul 01.21)

Pada umumnya, tiap orang dapat melipat lututnya hingga kaki dapat menyentuh pantat. Namun, secara ilmiah terdapat ukuran maksimal kemampuan lutut dalam melakukan gerakan lurus maupun melipat, sesuai dengan pendapat dari Seidenberg (2008: 128) bahwa derajat normal fleksi sendi lutut sebesar  $130^{\circ}$ - $150^{\circ}$ , sedangkan derajat normal ekstensi sendi lutut sebesar  $0^{\circ}$ - $10^{\circ}$ . Dalam ekstensi penuh, posisi sendi tertutup rapat, kontak tulang maksimum terjadi antara tulang paha dan tibia, sehingga sendi secara anatomis "terkunci." Lutut fleksi terutama dilakukan oleh paha belakang dan dibantu oleh otot-otot *popliteus*, *gastrocnemius*, *gracilis*, dan *sartorius*. Selain itu, otot-otot fleksor memiliki tanggung jawab sekunder untuk memutar tibia. Fleksor yang melekat pada sisi medial tibia (yaitu, *semitendinosus*, *semimembranosus*, *gracilis*, dan *sartorius*) secara internal memutar tibia, sedangkan yang melekat pada sisi lateral (yaitu, *bisep femoris*) secara eksternal memutar tibia. Ekstensi lutut dilakukan oleh kelompok otot paha depan femoris. Meskipun namanya empat otot, kebanyakan dokter

menggambarkan lima yaitu, *vastus lateralis*, *vastus intermedius*, *vastus medialis*, *vastus medialis oblique* (VMO), dan *rectus femoris*.

*Noll, et. al.*, (2015: 1) mengatakan bahwa terganggunya ROM pasca rekonstruksi ACL terutama ekstensi sangat merugikan terhadap kekuatan otot *quadricep*. Terganggunya ROM pasca rekonstruksi sangat disarankan untuk segera melakukan rehabilitasi untuk meningkatkan kembali fungsi ROM. Santoso, dkk (2018: 77) menyatakan bahwa, latihan ROM diberikan untuk mempertahankan mobilitas persendian dan jaringan lunak untuk meminimalkan kehilangan kelenturan jaringan dan pembentuk kontraktur. Berikut adalah latihan ROM yang terdiri atas:

- 1). Aktif ROM, merupakan gerakan yang disebabkan oleh gerakan aktif dari otot itu sendiri.
- 2). Pasif ROM, merupakan gerakan yang sepenuhnya disebabkan oleh gerakan dari luar dengan sangat sedikit ataupun tidak ada gerakan sadar dari otot. Sumber gerakan dapat berasal dari gravitasi, mesin, individu yang lain maupun bagian tubuh individu itu sendiri

### **3. Program Terapi Rehabilitasi Cedera**

Setiap cedera pasti melewati proses penyembuhan, baik tanpa pengobatan maupun dengan pengobatan. Namun, umumnya individu dengan keluhan cedera akan memilih untuk melakukan penyembuhan dengan pengobatan agar dapat pulih secara optimal. Pengobatan yang dapat dilakukan biasanya berupa terapi rehabilitasi. Rehabilitasi berasal dari dua kata, yaitu “*re*” yang berarti kembali dan “*habilitasi*” yang berarti kemampuan. Menurut arti katanya, rehabilitasi berarti

mengembalikan kemampuan. Rehabilitasi berkontribusi pada pencapaian dan pemeliharaan fungsional tubuh individu secara optimal dalam beraktivitas, dengan adanya peningkatan fungsi dan struktur tubuh. Secara garis besar tujuan dari program rehabilitasi adalah untuk mengembalikan semua aspek kesehatan seperti sebelum cedera dengan cara yang terkontrol dan terpantau.

Program rehabilitasi dilakukan untuk meminimalkan peradangan dan efek imobilisasi dengan memulai mobilisasi dini dan gerakan terkontrol untuk memungkinkan penyembuhan jaringan yang ditekankan secara bertahap dan progresif sampai fungsi sendi normal (Anderson, 2009: 632). Program rehabilitasi harus memulihkan gerakan dan proprioception, menjaga kebugaran kardiovaskular, dan meningkatkan kekuatan otot, daya tahan, dan kekuatan, terutama melalui *closed-chain exercises*. Pengukuran hasil rehabilitasi berfokus pada tingkat kerusakan individu sebelum dan sesudah rehabilitasi.

Program rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL merupakan serangkaian program yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi lutut ke keadaan normal. Program rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL dapat terbagi kedalam beberapa fase dengan menggunakan protokol rehabilitasi ACL yang disesuaikan dengan kondisi pasien. Tujuan pertama pada program rehabilitasi adalah mencapai *full ROM* setelah berkurangnya inflamasi (Magine, *et.al.*, 2008: 207). Berikut adalah fase rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL menurut Santoso, dkk (2018: 72):

Fase rehabilitasi pasca rekonsruksi ACL ini terbagi kedalam 4 fase sebagai berikut:

### a. Fase I

Fase ini dimulai setelah operasi dan berlanjut selama 2-4 minggu pasca rekonstruksi. Terdapat perubahan-perubahan pada lutut seperti reaksi inflamasi yang dapat dilihat dengan adanya bengkak, kemerahan, hangat dan hilangnya fungsi. Selain itu juga akan menimbulkan nyeri disekitar area lutut yang cedera. Fase ini, dapat dilakukan beberapa prosedur pemeriksaan diantaranya adalah pengukuran oedem (bengkak), ROM (*Range of Motion*), MMT (*Manual Muscle Testing*), dan status fungsional. Terdapat target-target yang harus dicapai pada fase ini yang diantaranya adalah perlindungan jaringan penyembuhan dan manajemen inflamasi yaitu penurunan nyeri, penurunan *oedem*, serta mulai untuk dapat menahan beban tubuh 0-25% (*weight bearing*).

### b. Fase II

Fase ini di mulai 2-6 minggu setelah operasi. Biasanya akan memakan waktu 3-5 Minggu untuk mencapai tujuan di fase ini. Pada fase ini terdapat banyak perubahan yang terjadi antara lain terdapat penurunan nyeri, penurunan oedem, berjalan tanpa menggunakan *crutches* (*weight bearing*) atau mampu menahan beban tubuh mendekati 100%, memulai terapi latihan, serta pasien sudah dapat mobilisasi mandiri dengan keluhan minimal yaitu ROM ekstensi  $4^0$ - $0^0$  dan peningkatan fleksi  $10^0$  permenggunnya

### c. Fase III

Fase III dapat dimulai ketika tujuan dari fase 2 terpenuhi. Rata-rata ini akan mulai 6-8 minggu setelah operasi. Dengan target *full Range of Motion* , penguatan fungsional dan *balance*.

#### d. Fase IV

Fase IV Fase ini dapat dimulai ketika tujuan Tahap 3 terpenuhi . Fase ini biasanya akan dimulai 12-16 minggu setelah operasi . Dengan target penguatan, *core* dan *balance*, aerobik kardiovaskuler.

##### **1) Manual Terapi**

###### a) *Massage*

*Massage* merupakan salah satu modalitas manual terapi yang bertujuan untuk merelaksasikan otot-otot disekitar cedera. *Massage* menggunakan berbagai teknik terapi manipulasi dapat dilakukan untuk menghasilkan gerakan pasif. Teknik ini meliputi terapi gerak dan *massage* (pijat). *Massage* telah dipromosikan sebagai pengobatan pilihan untuk berbagai kondisi seperti cedera muskuloskeletal, kanker, stres, relaksasi, dan kehamilan (Brumitt, 2008: 8). Menurut Anderson (2009: 186), *massage* melibatkan manipulasi jaringan lunak untuk meningkatkan sirkulasi kulit, metabolisme sel, vena dan aliran limfatis, untuk membantu dalam menghilangkan edema, meregangkan jaringan parut superfisial, meringankan adhesi jaringan lunak, dan menurunkan rangsangan neuromuskular. Dampak positif dari *massage* adalah relaksasi, menghilangkan rasa sakit, mengurangi edema, dan peningkatan ROM.

Menurut Priyonoadi (2011: 5-7), perkembangan *massage* saat ini dapat dibedakan diantaranya :

###### 1. *Sport Massage*

Adalah manipulasi yang lebih utama bertujuan untuk melancarkan peredaran darah, dan digunakan pada orang-orang yang sehat secara fisik terutama olahragawan.

## 2. *Segment Massage*

*Massage* yang bertujuan untuk membantu penyembuhan terhadap gangguan fisik bagian-bagian tubuh tertentu yang terutama disebabkan karena cuaca, kerja berat, trauma pada badan serta kelainan fisik yang disebabkan oleh penyakit.

## 3. *Cosmetic Massage*

*Massage* yang dikususkan untuk memelihara serta meningkatkan kecantikan dan keindahan, baik kecantikan wajah maupun keindahan tubuh tertentu.

## 4. Macam *Massage* yang lain

Ada banyak *massage* yang berfungsi sebagai perangsangan atau penyembuhan cedera ataupun sakit, misalnya untuk merangsang jantung, *erotic massage, sensuele-massage, sirkulo* serta bentuk *massage* yang lain.

## 2) *Electrotherapy*

### a) TENS (*Transcutaneous Electro Nerve Stimulation*)

*Electrotherapy* merupakan terapi dengan mempergunakan impuls listrik untuk menstimulasi saraf motorik ataupun untuk memblok saraf sensorik. Salah satu jenis *electrotherapy* yang sering dipergunakan untuk pengobatan adalah *Transcutaneous Electro Nerve Stimulation* (TENS). TENS mempergunakan listrik bertegangan rendah yang disuplai dari suatu alat portable bersumber daya baterai. Dua elektroda pada alat ini dihubungkan pada bagian yang nyeri sehingga bagian tersebut teraliri impuls listrik yang akan menjalar pada serabut saraf untuk mengurangi kepekaan terhadap rangsang nyeri. Alat ini sering dipergunakan

untuk mengatasi nyeri pada tendonitis dan bursitis. Pada rehabilitasi ACL di JSC ini digunakan untuk memblok rasa nyeri dan mencegah *hipotropy* pada otot paha dan betis.

b) US (*Ultra Sound*)

Terapi *ultrasound* merupakan jenis *thermotherapy* (terapi panas) yang dapat mengurangi nyeri akut maupun kronis. Terapi ini menggunakan arus listrik yang dialirkan lewat *transducer* yang mengandung kristal kuarsa yang dapat mengembang dan kontraksi serta memproduksi gelombang suara yang dapat ditransmisikan pada kulit serta ke dalam tubuh. *Ultrasound* dapat menghasilkan efek thermal dan non-thermal yang secara fisiologis dapat mengakibatkan meningkatnya sirkulasi darah, relaksasi otot, meninggikan permeabilitas membran, meningkatkan kemampuan regenerasi jaringan, pengaruh terhadap saraf perifer, dan mengurangi nyeri (Sujatno, dkk, 2002). Menurut Arovah (2010: 42) gelombang suara dapat mengakibatkan molekul molekul pada jaringan bergetar sehingga menimbulkan energi mekanis dan panas. Keadaan ini menimbulkan panas pada lapisan dalam tubuh seperti otot, tendo, ligamen, persendian dan tulang. Penetrasi energi *ultrasound* bergantung pada jenis dan ketebalan jaringan. Jaringan dengan kadar air yang tinggi menyerap lebih banyak energi sehingga suhu yang terjadi lebih tinggi. Pada jaringan lokasi yang paling berpotensi untuk terjadi peningkatan suhu yang paling tinggi adalah antara tulang dan jaringan lunak yang melekat padanya.

Menurut Arovah (2010: 42) efek thermal terapi *ultrasound* ditemukan sangat bermanfaat dalam terapi gangguan *musculoskeletal*, menghancurkan

jaringan parut dan membantu mengulur tendon. Penggunaan *ultrasound* dalam terapi panas dapat dikombinasikan dengan stimulasi elektrik pada otot. Kombinasi ini dapat meningkatkan kemampuan pembersihan sisa metabolisme, mengurangi spasme otot serta perlengketan jaringan. *Ultrasound* terapeutik juga memiliki efek anti peradangan yang dapat mengurangi nyeri dan kekakuan sendi. Terapi ini dapat digunakan untuk memperbaiki *impingement* (jepitan) akar syaraf dan beberapa jenis *neuritis* (peradangan saraf) dan juga bermanfaat untuk penyembuhan pasca cedera.

### **3) Terapi Latihan (ROM Exercise)**

Menurut Arovah (2010: 75) terapi latihan merupakan suatu bentuk terapi yang dirancang untuk menyesuaikan kebutuhan individual setiap penderita dengan tujuan utama mengoptimalkan fungsi tubuh. Fungsi tubuh dalam hal ini berkaitan dengan beberapa parameter seperti keseimbangan, kebugaran kardiorespirasi, koordinasi, fleksibilitas, mobilitas, kontrol motorik, kontrol neuromuskular, kontrol postural dan stabilitas.

Tidak terkecuali pada proses rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL, terapi latihan dalam bentuk ROM *exercise* merupakan salah satu bagian terpenting dalam rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL yang bertujuan untuk mengembalikan fleksibilitas (ROM) pada pasien pasca rekonstruksi. Abdurrahman (2017: 53) mengatakan bahwa tujuan dari latihan ROM adalah untuk meningkatkan atau mempertahankan fleksibilitas dan kekuatan otot serta mencegah kekakuan pada sendi.

Latihan ROM terdiri dari aktif ROM maupun pasif ROM. Aktif ROM merupakan gerakan yang disebabkan oleh gerakan aktif dari otot itu sendiri. Pasif ROM merupakan gerakan yang sepenuhnya disebabkan oleh gerakan dari luar dengan sangat sedikit ataupun tidak ada gerakan sadar dari otot. Sumber gerakan pasif ROM dapat berasal dari gravitasi, mesin, individu yang lain maupun bagian tubuh individu itu sendiri.

#### 4) *Coldtherapy (Terapi Dingin)*

Menurut Arovah (2010: 8) aplikasi dingin pada area radang dapat mengurangi kepekaan syaraf yang pada giliran nya akan mengurangi rasa nyeri. Metode ini paling sering dipergunakan pada keadaan akut sebagai bagian dari sistem RICE (*Rest-Ice-Compression-Elevation*). Penggunaan es atau sprai *vapocoolant* dapat dilakukan untuk metode ini. Terapi dingin dapat digunakan dalam beberapa bentuk, seperti penggunaan es dan *cold baths*.

Aplikasi dingin dapat mengurangi suhu daerah yang sakit, membatasi aliran darah dan mencegah cairan masuk ke jaringan di sekitar luka, sehingga hal ini akan mengurangi nyeri dan pembengkakan. Aplikasi dingin dapat mengurangi sensitivitas dari akhiran syaraf yang berakibat terjadinya peningkatan ambang batas rasa nyeri. Aplikasi dingin juga akan mengurangi kerusakan jaringan dengan jalan mengurangi metabolisme lokal sehingga kebutuhan oksigen jaringan menurun. Secara fisiologis, pada 15 menit pertama setelah pemberian aplikasi dingin (suhu 10 °C) terjadi vasokonstriksi arteriola dan venula secara lokal. Vasokonstriksi ini disebabkan oleh aksi reflek dari otot polos yang timbul akibat stimulasi sistem saraf otonom dan pelepasan *epinehrin* dan *norepinephrin*.

Anderson (2009:166) menjelaskan bahwa aplikasi dingin menyebabkan vasokonstriksi pada tingkat sel dan menurunkan metabolisme jaringan (yaitu, mengurangi kebutuhan oksigen), yang mengurangi hipoksia sekunder. Permeabilitas kapiler dan nyeri menurun, dan pelepasan mediator inflamasi dan sintesis prostaglandin terhambat. Ketika suhu saraf perifer menurun, penurunan yang sesuai terjadi pada kecepatan konduksi saraf di seluruh sinaps saraf, meningkatkan ambang batas yang diperlukan untuk syaraf pusat. Teori *gate of pain* menghipotesakan bahwa dingin menghambat transmisi nyeri dengan merangsang neuron berdiameter besar di sumsum tulang belakang, bertindak sebagai penghambat balik, yang menghalangi persepsi nyeri. Karena penghambatan saraf dan aktivitas spindel otot, otot-otot kejang menjadi rileks, memecah siklus nyeri-kejang dan mengarah ke efek analgesik, atau bebas rasa sakit.

#### **4. Jogja Sports Clinic (JSC)**

##### **a. Profil JSC**

*Jogja Sports Clinic* (JSC) merupakan klinik kedokteran olahraga pertama di Yogyakarta yang memberikan pelayanan kesehatan olahraga rehabilitasi cedera muskuloskeletal yang mengutamakan pelayanan prima kepada pasiennya secara spesalistik, terpadu dan komprehensif, yang diketuai oleh dokter spesialis kedokteran olahraga.

Pelayanan JSC dibuka mulai pukul 10.00-20.00 WIB setiap hari senin-sabtu, terkecuali tanggal merah. Untuk pelayanan konsultasi dokter dimulai pukul 16.00-18.00 atau sesuai dengan kesepakatan dokter.

## **b. Pelayanan di JSC**

Ada beberapa layanan yang diberikan oleh JSC, di antaranya:

### 1) Penanganan Cedera Olahraga

Penanganan cedera olahraga di JSC tidak hanya terpaku pada indikator nyeri, tetapi sampai pada tahap “*return to sports*”. Program ini diberikan hingga pasien dapat kembali mencapai performa optimal seperti sebelum cedera. JSC juga melayani penanganan pasien yang akan atau telah menjalani operasi akibat cedera yang juga bertujuan agar pasien dapat mencapai pemulihan yang optimal.

### 2) Manajemen Nyeri

Mengatasi permasalahan nyeri khususnya yang terjadi di sistem otot-tulang (musculoskeletal). Nyeri yang diakibatkan oleh kekakuan otot, kesalahan postur/posisi, atau akibat radang kronis jaringan lunak (*overuse chronic injury*). Seperti nyeri punggung, kaku leher, kaku bahu dan nyeri kronis ketika olahraga.

### 3) Program Pengaturan Penurunan Berat Badan (*Weight Maintenance Program*)

Dalam pengaturan berat badan, JSC berpegang pada kaidah ilmiah yang dilakukan dengan aman dan sehat secara medis. Pendekatan melalui olahraga, modalitas terapi (*laser lipopysis*) dan pengaturan makanan menjadikan program ini diberikan secara integrative dan diharapkan mampu memberikan hasil yang optimal tanpa efek yoyo (berat badan kembali naik setelah program).

### 4) Program Kebugaran Medis (*Medical Fitness Program*)

Program ini merupakan modalitas terapi olahraga sebagai penunjang kesembuhan bagi penyakit yang sering diderita oleh pasien lanjut usia seperti: diabetes, hipertensi, osteoarthritis, dislipidema, dan obesitas. Pemberian program

latihan ini dipandu oleh dokter spesialis kedokteran olahraga dan di-*supervise* langsung oleh *sport therapist*, diharapkan mampu membuat pasien berolahraga dengan rasa aman dan mendapat kemanfaatan optimal dari latihan.

### **b. Tata Laksana Program Rehabilitasi Pasca Rekonstruksi ACL di JSC**

Dari beberapa program rehabilitasi yang tersedia, berikut tata laksana program rehabilitasi fase 2 pasca rekonstruksi ACL yang digunakan di JSC, antara lain:

1) Modalitas Terapi:

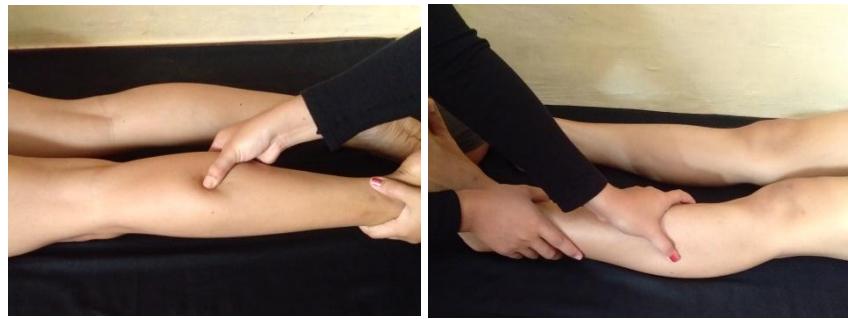
a) *Massage (Sport Injury Massage)*

Pemberian *massage* ini bertujuan untuk merelaksasi otot-otot yang berkaitan dengan sendi lutut (paha dan betis), mengurangi rasa sakit, mengurangi edema, serta meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) lutut. *Massage* ini diaplikasikan kepada pasien dengan keluhan pasca rekonstruksi ACL pada daerah paha atas dan betis dengan gerakan menuju ke arah jantung dan menggunakan metode *friction massage* selama 5-8 menit.



a

b



c

d

Gambar 7. *Massage* paha dan betis. a, *massage* paha belakang. b, *massage* paha depan. c, *massage* betis belakang. d, *massage* betis sisi samping

b) TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*)

Pemberian TENS pada pasien pasca rekonstruksi ACL bertujuan untuk menstimulasi otot guna mencegah terjadinya *hypotrophy* dan kelemahan pada otot paha dan betis, serta memblok saraf sensorik (mengurangi rasa nyeri). Pengaplikasiannya dengan meletakkan panel positif dan negatif secara vertikal, horizontal, maupun diagonal dari titik nyeri yang dirasakan oleh pasien selama 10 menit.



Gambar 8. Pengaplikasi TENS  
(Sumber: <https://www.activelifetech.com.au/knee-pain/> diambil pada 27/08/2018 pukul 21.57)

c. *Coldtherapy* (Kompres es)

Pemberian kompres es ini bertujuan untuk mengurangi bengkak serta nyeri pada sendi lutut. Untuk pengaplikasiannya dengan menempelkan plastik berisi kristal es ke sendi lutut, baik bagian lutut depan maupun belakang, dengan posisi pasien diminta untuk meninggikan tungkai yang mengalami cedera dari posisi jantung selama 10-15 menit. Kompres es ini biasanya diberikan setelah pasien melakukan terapi latihan, dan disarankan untuk sering dilakukan di rumah selama 4x sehari.



Gambar 9. Pengaplikasian *Coldtherapy*

(Sumber: <https://www.youtube.com/watch> diambil pada 18/08/2018 pukul 07.30)

No.	Modalitas	Tujuan	Durasi
1.	<i>Massage</i>	Terapis memberikan <i>massage</i> kepada pasien pasca rekonstruksi ACL pada paha atas dan betis. Tujuan dari <i>massage</i> ini adalah untuk relaksasi, menghilangkan rasa sakit, mengurangi edema, dan peningkatan ROM.	5-7 menit
2.	TENS ( <i>Transcutaneous Electro Nerve Stimulation</i> )	Pemberian TENS pada pasien pasca rekonstruksi ACL bertujuan untuk menstimulasi otot untuk mencegah <i>hipotrofi</i> dan kelemahan otot dan memblok saraf sensorik (mengurangi rasa nyeri).	10 menit

3.	<i>Coldtherapy</i> (kompres es)	Pemberian es ini bertujuan untuk mengurangi bengkak dan nyeri, serta diaplikasikan setelah pasien melakukan terapi latihan.	10-15 menit
----	------------------------------------	---	-------------

1) Terapi Latihan (*Exercise Therapy*)

a) *Heel slide*

Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) lutut pada gerakan fleksi. Gerakan pada latihan ini dapat dimulai dengan posisi pasien tidur telentang maupun dengan duduk bersandar dan tungkai diusahakan lurus, kemudian tungkai dilipat perlahan-lahan hingga batas ketidaknyamanan (rasa nyeri) yang dialami pasien, pertahankan posisi tersebut selama 10-30 detik, dengan repetisi 5-10 kali, serta istirahat 2-5 detik antar repetisinya.



Gambar 10. *Heel Slide*  
(Sumber: Millet, 2010:5)

b) *Quadricep Isometric/set*

Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) lutut pada gerakan ekstensi dan mencegah *hipotrofy* otot *quadricep*. Gerakan pada latihan ini dapat dimulai dengan posisi pasien tidur telentang maupun duduk

bersandar dan tungkai diusahakan lurus dengan diberikan penahan (bantalan) pada paha bawah bagian belakang, kemudian pasien diminta untuk mengontraksikan otot *quadricep* secara maksimal, pertahankan posisi tersebut selama 10-30 detik, dengan repetisi 5-10 kali, serta istirahat 2-5 detik antar repetisinya.



Gambar 11. *Quadricep Isometric*  
c. *Hamstring Isometric*

Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) lutut pada gerakan ekstensi dan mencegah *hipotrofy* otot *hamstring*. Gerakan pada latihan ini dapat dimulai dengan posisi pasien tidur telentang maupun duduk bersandar dan tungkai difleksikan, kemudian pasien diminta untuk mengontraksikan otot *hamstring* secara maksimal, pertahankan posisi tersebut selama 10-30 detik, dengan repetisi 5-10 kali, serta istirahat 2-5 detik antar repetisinya.



Gambar 12. *Hamstring Isometric*

d) *Prone Hang*

Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) lutut pada gerakan ekstensi. Gerakan pada latihan ini dimulai dengan posisi pasien tidur telungkup dan tungkai bawah (atas lutut hingga telapak kaki) berada melayang di batas tepi bawah dari ranjang terapi, kemudian terapis dapat memberikan pembebanan pada daerah kaki (menekan kaki ke bawah) perlahan-lahan hingga batas ketidaknyamanan (rasa nyeri) yang dialami pasien, pertahankan posisi tersebut selama 10-30 detik, dengan repetisi 5-10 kali, serta istirahat 2-5 detik antar repetisinya.



Gambar 13. Prone Hang  
(Sumber: Millet, 2010:4)

e) *Patella Mobility*

Latihan ini bertujuan untuk mengurangi jaringan parut, mengurangi nyeri serta meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) lutut pada gerakan fleksi (menekuk). Gerakan pada latihan ini dapat dimulai dengan posisi pasien tidur telentang maupun duduk bersandar dengan keadaan tungkai diusahakan lurus/dijulurkan secara relaks (tanpa ada rasa nyeri dari pasien), kemudian terapis mengerakkan *patella* ke arah vertikal tubuh pasien (naik-turun) dan ke arah horizontal tubuh pasien (kanan-kiri) secara maksimal hingga batas kemampuan

dari gerakan *patella*. Gerakan ini biasa dilakukan dengan repetisi 25-50 kali untuk tiap gerakannya, selama 3-5 set.



Gambar 14. *Patella Mobility*. a, *Patella Mobility* ke kanan dan kiri. b, *Patella Mobility* ke atas dan bawah

No.	Bentuk Latihan	Tujuan	Durasi
1.	<i>Heel Slide</i>	Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan ROM gerakan fleksi pada sendi lutut.	Tahan 10-30 detik, repetisi 5-10, istirahat antar repetisi 2-5 detik.
2.	<i>Quadricep Isometric/set</i>	Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan ekstensi sendi lutut.	Tahan 10-30 detik, repetisi 5-10, istirahat antar repetisi 2-5 detik.
3.	<i>Hamstring Isometric/set</i>	Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan fleksi sendi lutut.	Tahan 10-30 detik, repetisi 5-10, istirahat antar repetisi 2-5 detik.
4.	<i>Prone Hang</i>	Latihan ini bertujuan untuk meningkatkan ekstensi dari sendi lutut.	Tahan 10-30 detik, repetisi 5-10, istirahat antar repetisi 2-5 detik.
5.	<i>Patella mobility</i>	Menggerakkan patella kesegala arah ini bertujuan untuk mengurangi jaringan parut, mengurangi nyeri dan meningkatkan fleksi (menekuk).	Repetisi 25-50 kali, 3-5 set

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian yang dilakukan oleh Iman Santoso, dkk (2018) dengan judul “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III* Akibat Ruptur Di RSPAD Gatot Soebroto”. Hasil evaluasi yang didapatkan setelah terapi cukup signifikan yang ditandai dengan berkurangnya nyeri gerak fleksi dan ekstensi *knee sinistra*, meningkatnya ROM fleksi dan ekstensi *knee sinistra*, meningkatnya kekuatan fleksor dan ekstensor *knee sinistra* dan spasme pada otot *hamstring* dan *gastrocnemius* bagian *sinistra* berkurang.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nu’man Saifudin Abdurrahman (2017) dengan judul “Efektivitas Program Rehabilitasi Post Operatif Cedera Lutut Dalam Meningkatkan *Range Of Motion* Pasien Di Jogja Sports Clinic”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas program rehabilitasi terhadap peningkatan ROM pada pasien post operasi lutut. Hasil penelitian ini diketahui bahwa program rehabilitasi di Jogja Sports Clinic memberikan efek yang baik dalam penyembuhan cedera lutut, sehingga terdapat peningkatan ROM menjadi lebih baik.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Camila Dambros, et.,al., dengan judul “Effectiveness of Cryotherapy after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction”,. Tujuan dari penelitian ini ingin mengetahui efektivitas *cryotherapy* terhadap pasien pasca operasi rekonstruksi ACL untuk mengurangi nyeri, bengkak dan meningkatkan ROM lutut. Hasil penelitian tersebut menunjukan bahwa

*cryotherapy* dengan dikombinasikan protokol terapi latihan efektif untuk mengurangi nyeri ,bengkak dan meningkatkan ROM lutut.

### **C. Kerangka Berpikir**

Cedera ACL merupakan cedera yang sangat ditakutkan terutama bagi olahragawan dan atlet, karena robekan atau ruptur ACL dapat menimbulkan ketidakstabilan pada sendi lutut. Ketidakstabilan pada sendi lutut tersebut dapat menyebabkan seseorang tidak dapat untuk beraktivitas secara normal. Bagi olahragawan hal ini dapat menjadi batasan mereka dalam berolahraga, sehingga beberapa olahragawan melakukan rekonstruksi ACL dengan tujuan agar dapat kembali beraktivitas normal bahkan diharapkan dapat kembali berolahraga seperti biasa.

Rekonstruksi ACL merupakan salah satu prosedur bedah untuk mengganti ACL yang robek dengan cangkok jaringan. Penggantian jaringan ini sering menimbulkan terganggunya fungsi lutut, seperti kekakuan sendi/penurunan lingkup gerak sendi, bengkak dan nyeri pada daerah lutut pasca rekonstruksi ACL. Tidak terlepas dari obat-obat yang diberikan oleh dokter, terapi rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL merupakan bagian penting dalam pemulihan untuk mengembalikan fungsi lutut.

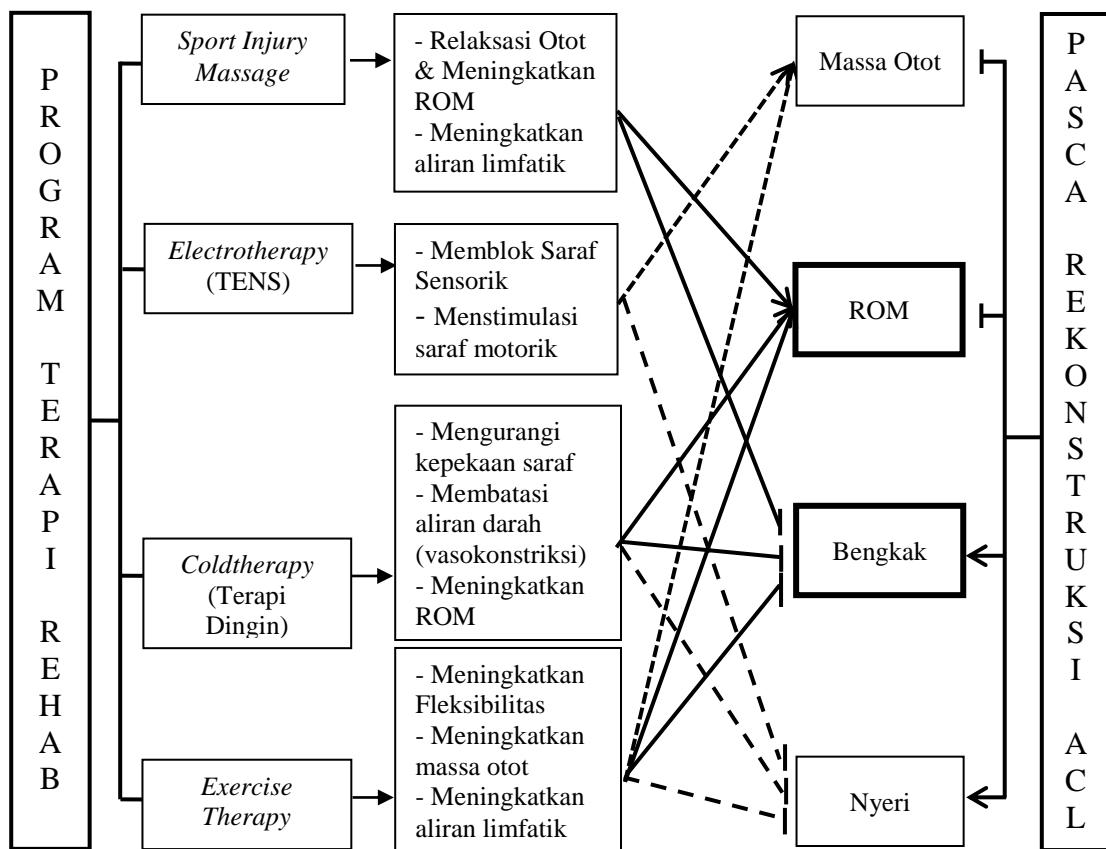
Terapi rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL merupakan serangkaian program yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi lutut ke keadaan normal. Rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL terbagi kedalam 4 fase. Pada penelitian ini penulis meneliti pada fase 2. Fase ini di mulai 2-6 minggu setelah operasi. Biasanya akan memakan waktu 3-5 minggu untuk mencapai tujuan di fase ini.

Pada fase ini terdapat banyak perubahan yang terjadi antara lain sudah terdapat penurunan nyeri, penurunan edema, berjalan tanpa menggunakan *crutches (weight bearing)*, memulai terapi latihan, serta pasien sudah dapat mobilisasi mandiri dengan keluhan minimal yaitu ROM ekstensi  $4^0-0^0$  dan peningkatan fleksi  $10^0$  permunggunya

Untuk mencapai tujuan tersebut maka diperlukan modalitas terapi pada Fase 2 yaitu manual terapi (*sport injury massage*), *electrotherapy* (TENS), terapi latihan (ROM *exercise*) dan *coldtherapy* (kompres es). Manual terapi (*sport injury massage*) ini bertujuan untuk merelaksasi otot dan meningkatkan aliran limfatis yang dapat mengurangi bengkak dan meningkatkan ROM. *Electrotherapy* (TENS), alat ini mempergunakan impuls listrik yang bertujuan untuk memblok saraf sensorik dan menstimulasi saraf motorik yang dapat mengurangi nyeri, mencegah terjadinya *hypotrophy* dan kelemahan otot. Terapi latihan (ROM *exercise*) ini bertujuan untuk memobilisasi sendi lutut agar mengurangi nyeri yaitu dengan meningkatkan aliran limfatis sehingga mengurangi bengkak dan nyeri, meningkatkan ROM dan meningkatkan massa otot dikarenakan adanya kontaksi otot. *Coldtherapy* (terapi dingin) ini memberikan bertujuan untuk mengurangi bengkak, mengurangi nyeri dan meningkatkan ROM dengan efek mengurangi suhu daerah yang sakit, membatasi aliran darah dan mencegah cairan masuk ke jaringan di sekitar luka, juga akan mengurangi kerusakan jaringan dengan jalan mengurangi metabolisme lokal sehingga kebutuhan oksigen jaringan menurun dan pada 10-15 menit akan terjadi vasokonstriksi arteriola dan venula secara lokal. Anderson (2009:166) menjelaskan bahwa aplikasi dingin menyebabkan

vasokonstriksi pada tingkat sel dan menurunkan metabolisme jaringan (yaitu, mengurangi kebutuhan oksigen), yang mengurangi hipoksia sekunder.

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, adapun gambaran kerangka berpikir sebagai berikut:



Keterangan:

1. → : Yang diteliti
2. → : Yang tidak diteliti
3. ← : Menstimulasi/meningkatkan
4. ↘ : Menghambat/mengurangi

#### **D. Hipotesis**

Program terapi rehabilitasi cedera yang diberikan pada pasien pasca rekonstruksi ACL efektif dalam meningkatkan ROM dan menurunkan bengkak pada fase 2 di Jogja Sports Clinic (JSC).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan bentuk penelitian survei dengan menggunakan data sekunder berupa rekam medis (RM) pasien pasca rekonstruksi ACL yang menjalani program terapi rehabilitasi cedera di Jogja Sports Clinic.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini menggunakan data rekam medis (RM) pada bulan Mei 2017-Juni 2108 di Jogja Sports Clinic yang berada di Jalan Gondosuli No. 27B, Baciro, Gondokusuman, Yogyakarta.

#### **C. Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien yang telah menjalani rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL di Jogja Sports Clinic dengan jumlah populasi sebanyak 22 pasien. Sampel dalam penelitian ini adalah pesien pasca rekonstruksi ACL yang menjalani program rehabilitasi di Jogja Sports Clinic selama satu tahun terakhir dari bulan Mei 2017- Juni 2018 dengan kriteria sebagai berikut:

##### **1. Kriteria Inklusi**

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah:

- a). Pasien pasca rekonstruksi ACL.
- b). Pasien pasca rekonstruksi ACL yang telah menyelesaikan rehabilitasi cedera fase -2 di JSC.

##### **2. Kriteria Eksklusi**

Kriteria ekslusii pada penelitian ini adalah pasien cedera ACL non-operatif (rekonstruksi).

Dari kriteria diatas maka didapatkan sampel dalam penelitian ini sebanyak 20 pasien.

## **D. Definisi Operasional dan Instrumen Penelitian**

### **1. Definisi Operasional Variabel**

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terapi rehabilitasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah serangkaian program perawatan pasca rekonstruksi ACL dengan menggunakan beberapa modalitas terapi meliputi manual terapi (*sport injury massage*), *electrotherapy* (TENS), terapi latihan (ROM *exercise*) dan *coldtherapy* (kompres es). Manual terapi (*sport injury massage*) ini bertujuan untuk merelaksasi otot dan meningkatkan aliran limfatik yang dapat mengurangi bengkak dan meningkatkan ROM dengan gerakan *friction* dan *eflurage* dengan membutuhkan estimasi waktu 5-8 menit dapat diaplikasikan 3-4 kali dalam seminggu. *Electrotherapy* (TENS), alat ini digunakan untuk memblok saraf sensorik dan menstimulasi saraf motorik yang dapat mengurangi nyeri dan mencegah terjadinya *hypotrophy* dan kelemahan otot paha dan betis dengan estimasi waktu pengaplikasian 10 menit dengan frekuensi  $\pm 150$  Hz. Terapi latihan (ROM *exercise*) adalah latihan yang dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki tingkat kesempurnaan kemampuan menggerakan persendian secara normal, ini dilakukan secara aktif maupun pasif. Terapi latihan ini terdapat 5 bentuk latihan, yaitu *patella mobility*, *prone hang*, *heel slide*, *hamstring isometric*, *quadriceps isometric*. *Prone hang*, *heel slide*, *hamstring isometric*, *quadriceps isometric* ini dilakukan dengan mempertahankan posisi tersebut selama 10-30detik, dengan repetisi 5-10 kali, dan istirahat 2-5 detik

antar repetisinya. *Patella mobility* ini dilakukan dengan menggerakan patella kesegala arah yaitu atas bawah, kesamping kanan dan kiri, dengan repetisi 25-50 kali, sebanyak 3-5 set. *Coldtherapy* (kompres es) ini memberikan efek mengurangi suhu daerah yang sakit, membatasi aliran darah dan mencegah cairan masuk ke jaringan di sekitar luka, juga akan mengurangi kerusakan jaringan dengan jalan mengurangi metabolisme lokal sehingga kebutuhan oksigen jaringan menurun dan pada 10-15 menit akan terjadi vasokonstriksi arteriola dan venula secara lokal. Pengaplikasian pada coldtherapy ini diletakkan pada sendi lutut yang masih terdapat nyeri dan bengkak. Terapi rehabilitasi cedera pada penelitian ini dilakukan sebanyak 6 sesi dengan frekuensi 2-4 kali seminggu.

2. *Range Of Motion* (ROM) lutut yang dimaksud dalam penelitian ini adalah lingkup gerak sendi lutut yang diukur dengan menggunakan goniometer dengan melihat skala derajat. Pengukuran dengan goniometer ini meliputi gerakan fleksi dan ekstensi secara aktif dan pasif pada sendi lutut, yang diukur sebelum dan sesudah menjalani terapi rehabilitasi dengan membandingkan sisi yang normal.

3. Bengkak yang dimaksud dalam penelitian ini adalah reaksi inflamasi yang ditandai dengan adanya efusi cairan pada lokasi cedera yaitu pada sendi lutut yang diukur pada pertengahan sendi lutut (*mid joint*) secara melingkar menggunakan pita ukur (*tape*) dengan satuan Cm. Untuk mengetahui bengkak yang terdapat pada sisi yang cedera maka dapat membandingkan dengan sisi yang normal.

## **2. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat bantu atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasil yang

lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga mudah diolah . Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. *Tape* digunakan untuk mengukur bengkak yang terdapat pada lingkar sendi lutut .
- b. Goniometer digunakan untuk mengukur luas gerak sendi lutut secara fleksi dan ekstensi.
- c. Lembar observasi digunakan untuk menyalin data dari Rekam Medis (RM) pasien pasca rekonstruksi ACL yang menjalani rehabilitasi di JSC.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data menggunakan survey data sekunder yaitu merupakan data dokumentasi rekam medis pasien Jogja Sporst Clinic. Berikut adalah langkah-langkah pengambilan data:

1. Peneliti menyelidiki rekam medis pasien pasca rekonstruksi ACL data pengukuran awal (*pre-test*) dan data pengukuran setelah melakukan terapi rehabilitasi (*post-test*) pada fase 2.
2. Kemudian peneliti memilah data pasien yang telah menjalani program terapi rehabilitasi cedera fase 2.
3. Peneliti melakukan dokumentasi dengan menyalin data pengukuran awal sebelum melakukan terapi rehabilitasi cedera (*pre-test*) dan data pengukuran setelah melakukan terapi rehabilitasi cedera sebanyak 6 kali (*post-test*) pada fase 2 yang terdapat pada RM ke lembar observasi.
4. Setelah data terkumpul maka data diolah dan dianalisis.

## **F. Teknik Analisis Data**

Data hasil penelitian yang telah diperoleh berdasarkan hasil survei selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan uji prasyarat uji beda yaitu uji normalitas.

### 1) Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data yang diperoleh.

### 2) Analisis data

Analisis data menggunakan uji beda dengan taraf signifikan 5% . uji beda menghasilkan nilai t hitung dan probabilitas (p) yang dapat digunakan untuk membuktikan hipotesis ada atau tidak adanya pengarug secara signifikan. Cara menentukan signifikan jika nilai  $p>0,05$  maka ada perbedaan signifikan, selanjutnya jika  $p<0,05$  maka tidak ada perbedaan signifikan.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Lokasi dan Subjek Penelitian**

##### 1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam melaksanakan penelitian ini adalah Jogja Sports Clinic yang berada di Jalan Gondosuli No. 27B, Baciro, Gondokusuman, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan data rekam medis (RM) pada bulan Mei 2017-Juni 2018 di Jogja Sports Clinic.

##### 2. Deskripsi Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah data pasien cedera lutut di Jogja Sports Clinic yang memiliki keterbatasan ROM dan terdapat bengkak pasca operasi ACL (fase 2). Terdapat sebanyak 20 pasien pasca rekonstruksi ACL yang menjalani program rehabilitasi dengan modalitas manual terapi, *electrotherapy*, *exercise therapy* dan *coldtherapy*. Subjek pada penelitian ini adalah laki-laki berusia 19-31 tahun, dengan profesi yang berbeda-beda, 10% yang mengalami cedera ACL disebabkan oleh adanya kecelakaan saat berkendara sedangkan 90% dikarenakan karena aktivitas olahraga yang menghasilkan gerakan mendarat, *pivoting* dan berhenti mendadak. Berikut adalah tabel data deskripsi subjek penelitian yang meliputi usia, pekerjaan dan penyebab cedera.

**Tabel 1.** Data Deskripsi Usia

No.	Usia	Frekuensi	Persentase
1.	19-24	13	65%
2.	25-31	7	35%
Jumlah		20	100%

Berdasarkan Tabel 1, usia yang mengalami cedera ACL terbanyak 19-24 dengan jumlah 13 pasien dan persentase sebanyak 65%. Usia tersebut merupakan usia yang tergolong dewasa muda. Pada usia tersebut merupakan usia dalam pencapaian prestasi tinggi dalam perkembangan prestasi atlet.

**Tabel 2.** Data Deskripsi Pekerjaan

No.	Pekerjaan	Frekuensi	Persentase
1.	Mahasiswa	13	55%
2.	Atlet	3	15%
3.	Pekerja	4	20%
Jumlah		20	100%

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa 55% pasien yang mengalami cedera ACL merupakan mahasiswa namun aktif dalam berolahraga, 15% adalah atlet dan 20% adalah pekerja.

**Tabel 3.** Data Deskripsi Penyebab Cedera

No.	Penyebab Cedera	Frekuensi	Persentase
1.	Kecelakaan	2	10%
2.	Aktivitas Olahraga	18	90%
Jumlah		20	100%

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa penyebab cedera terbanyak terjadi pada aktivitas olahraga sebanyak 90% dan 10% disebabkan kecelakaan. Ini dikarenakan pada aktivitas olahraga biasanya sering terjadi gerakan mengganti arah, memotong, atau mendarat dari melompat (biasanya kombinasi hiperekstensi atau poros) yang dapat mengakibatkan cedera ACL (Spindler & Wright, 2008: 2136).

## **B. Deskripsi Data Penelitian**

Data yang didapatkan dalam penenelitian ini berdasarkan data survei akan dianalisis secara deskriptif dengan tujuan untuk mempermudah data penelitian. Hasil analisis deskriptif data penelitian adalah sebagai berikut:

### 1. Sisi Cedera

Sisi cedera yang terdapat dalam penelitian ini adalah sisi kanan dan sisi kiri. Deskripsi data sisi cedera dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4.** Deskriptif Data Sisi Cedera.

No.	Sisi Cedera	Frekuensi	Persentase
1.	Kanan	13	65%
2.	Kiri	7	35%
Jumlah		20	100%

Dari data Tabel 4, sisi cedera pada penelitian ini paling banyak adalah sisi kanan yaitu sebanyak 13 dengan persentase 65% dan sisi kiri 7 dengan persentase 35%. Hal ini dikarenakan, sisi kanan merupakan kaki yang lebih dominan aktif dalam melakukan suatu gerakan dibandingkan sisi kiri.

### 2. ROM

Hasil pengukuran ROM menggunakan Goniometer terhadap 20 subjek penelitian sebelum dan setelah diberikan rehabilitasi cedera dideskripsikan menggunakan analisis deskriptif yang tersaji pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5.** Hasil Analisis Deskriptif Data ROM Fleksi Aktif dan Pasif *Pretest-Posttest*

<b>Variabel</b> <b>ROM Fleksi</b>	<b>Pretest</b>		<b>Posttest</b>		<b>Perubahan</b>	<b>Efektivitas</b>
	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>		
<b>Aktif</b>	99.85	25.12	132.50	16.72	32.65	32.69%
<b>Pasif</b>	103.80	24.53	137.85	17.10	34.05	32.80%

Dari data Tabel 5, terdapat perubahan ROM fleksi aktif sebesar 32.65 dengan persentase 32.69%, sedangkan pada ROM fleksi pasif terdapat perubahan 34.05 dengan persentase 32.80%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa nilai ROM fleksi pasif lebih besar dari ROM fleksi aktif, ini dikarenakan sumber gerakan ROM fleksi pasif dapat berasal dari gravitasi, mesin, individu yang lain maupun bagian tubuh individu itu sendiri.

**Tabel 6.** Hasil Analisis Deskriptif Data ROM Ekstensi Aktif dan Pasif *Pretest-Posttest*

<b>Variabel</b> <b>ROM Ekstensi</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>		<b>Perubahan</b>	<b>Efektivitas</b>
	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>		
<b>Aktif</b>	4.55	4.56	2.30	2.66	2.25	49.45%
<b>Pasif</b>	3.10	4.81	0.15	1.81	2.95	95.16%

Dari data Tabel 6, terdapat perubahan ROM ekstensi aktif sebesar 2.25 dengan persentase 49.45%, sedangkan pada ROM ekstensi pasif terdapat perubahan 2.95 dengan persentase 95.16%. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa nilai ROM ekstensi pasif lebih besar dari ROM ekstensi aktif, ini dikarenakan sumber gerakan ROM ekstensi pasif dapat berasal dari gravitasi, mesin, individu yang lain maupun bagian tubuh individu itu sendiri.

### 3. Bengkak

Hasil pengukuran bengkak dengan mengukur lingkar lutut menggunakan *tape* terhadap 20 subjek penelitian sebelum dan setelah melakukan rehabilitasi cedera dideskripsikan menggunakan analisis deskriptif yang tersaji pada Tabel 7 berikut.

**Tabel 7.** Hasil Analisis Deskriptif Data Bengkak *Pretest-Posttest*

<b>Variabel</b> <b>Bengkak</b>	<b>Pre-test</b>		<b>Post-test</b>		<b>Perubahan</b>	<b>Efektivitas</b>
	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>		
<b>Sisi Cedera</b>	37.46	2.43	37.04	2.43	0.42	1.12%

Dari data Tabel 7, dapat diketahui bahwa terdapat nilai perubahan sebesar 0.42 dengan persentase 1.12%. Terdapat penurunan bengkak yang diukur pada lingkar sendi lutut setelah menjalani rehabilitasi cedera di JSC.

Persentase efektivitas peningkatan ROM dan bengkak setelah melakukan rehabilitasi cedera fase 2 dihitung berdasarkan nilai rata-rata dari *pretest* dan *posttest* yang menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Pretest}} \times 100\%$$

## C. Hasil Analisis Data Penelitian

### 1. Analisis Data Deskriptif

Subjek penelitian ini seluruhnya berjenis kelamin laki-laki yang merupakan pasien yang menjalani rehabilitasi cedera pasca rekonstruksi ACL di JSC selama satu tahun terakhir. Meskipun dalam teorinya wanita lebih besar faktor resikonya terkena cedera ACL daripada laki-laki, namun pada

kenyataannya laki-laki lebih aktif dalam berolahraga daripada wanita, sehingga laki-laki lebih banyak terkena cedera ACL.

Usia rata-rata subjek penelitian ini adalah 24,1 tahun, usia ini tergolong kedalam usia dewasa. Subjek terdiri dari berbagai kalangan namun kebanyakan aktif dalam berolahraga.

Sisi kaki cedera dalam penelitian ini mayoritas adalah kaki kanan dengan presentase sebanyak 65% dibandingkan kaki kiri sebanyak 35%. Menurut Brophy, *et.al.*, (2014: 5) pada permainan sepak bola, kaki kanan merupakan kaki yang aktif dalam bergerak sehingga, kebanyakan dari rekonstruksi ACL adalah pada kaki kanan. Selain aktif dalam bergerak, kaki kanan biasanya sering digunakan sebagai tumpuan dalam suatu gerakan.

## **2. Uji Persyaratan Analisis Data**

Persyaratan analisis yang harus dipenuhi dalam pengujian hipotesis menggunakan uji beda meliputi uji normalitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui normal atau tidaknya distribusi data yang diperoleh. Uji beda akan digunakan untuk data yang berdistribusi normal. Hasil uji persyaratan analisis data penelitian adalah sebagai berikut:

### a) Uji Normalitas

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan software *SPSS 16.00*, maka didapatkan data yang tersaji pada tabel 8. Kriteria uji normalitas yang digunakan yaitu, jika *Asymp. sign* lebih besar dari 0,05 ( $p>0,05$ ) maka data normal, tetapi jika *Asymp. sign* lebih kecil dari 0,05 ( $p<0,05$ ) maka data tidak normal.

### 1) Uji Normalitas Data ROM

**Tabel 8.** Hasil Uji Normalitas ROM dengan *Saphiro Wilk*

No.	Variabel	Nilai Signifikan	Keterangan
1.	Pre ROM Fleksi Aktif	0.826(>0.05)	Normal
2.	Post ROM Fleksi Aktif	0.049(<0.05)	Tidak Normal
3.	Pre ROM Ekstensi Aktif	0.001(<0.05)	Tidak Normal
4.	Post ROM Ekstensi Aktif	0.003(<0.05)	Tidak Normal
5.	Pre ROM Fleksi Pasif	0.641(>0.05)	Normal
6.	Post ROM Fleksi Pasif	0.010(<0.05)	Tidak Normal
7.	Pre ROM Ekstensi Pasif	0.000(<0.05)	Tidak Normal
8.	Post ROM Ekstensi Pasif	0.002(<0.05)	Tidak Normal

Berdasarkan Tabel 8, diketahui bahwa semua hasil pengujian menggunakan uji *Saphiro Wilk*. Dari pengujian data tersebut didapatkan hasil bahwa variabel berdistribusi tidak normal ( $p>0,05$ ) lebih banyak dibandingkan data berdistribusi normal. Dengan demikian, uji prasyarat normalitas tidak terpenuhi sehingga data akan dianalisis dengan statistik non parametrik, menggunakan uji *Wilcoxon*. Data dalam penelitian ini yang akan dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon* yaitu data ROM fleksi aktif dan pasif, ROM ekstensi aktif dan pasif.

## 2) Uji Normalitas Data Bengkak

**Tabel 9.** Hasil Uji Normalitas Bengkak dengan *Saphiro Wilk*

No.	Variabel	Nilai Signifikan	Keterangan
1.	Pre Bengkak	0.480(>0.05)	Normal
2.	Post Bengkak	0.573(>0.05)	Normal

Berdasarkan hasil pengujian normalitas yang tersaji pada Tabel 9, dari kesemua variabel, *Asymp. Sig* lebih besar dari 0,05 ( $p>0,05$ ) atau data berdistribusi normal. Maka data akan dianalisis dengan pendekatan statistik parametrik, uji t berpasangan.

## 3. Pengujian Hipotesis

### a) Pengujian Hipotesis Data ROM

**Tabel 10.** Hasil Nilai Uji *Wilcoxon ROM*

No.	Variabel	Nilai Signifikan	Keterangan
1.	ROM Fleksi Aktif	0.000 (<0.05)	Signifikan
2.	ROM Ekstensi Aktif	0.023 (<0.05)	Signifikan
3.	ROM Fleksi Pasif	0.000 (<0.05)	Signifikan
4.	ROM Ekstensi Pasif	0.002 (<0.05)	Signifikan

### a. ROM Fleksi Aktif

Dari hasil data uji *Wilcoxon* Tabel 10, ROM aktif fleksi diperoleh nilai 0,000. Jika  $p<\alpha$  berarti signifikan dan jika  $p>\alpha$  berarti tidak signifikan. Digunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ )= 0,05, ( $0,000<0,05$ ), sehingga hipotesis dapat diterima atau dapat disimpulkan bahwa *post* ROM fleksi aktif berbeda signifikan dengan *pre* ROM fleksi aktif, yang berarti bahwa ROM fleksi aktif mengalami

peningkatan antara *pre* dan *post*. Dengan demikian, maka dapat dikatakan terapi rehabilitasi efektif dalam meningkatkan ROM fleksi aktif pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic.

b. ROM Ekstensi Aktif

Dari hasil data uji *Wilcoxon* Tabel 10, ROM ekstensi aktif diperoleh nilai 0,023. Jika  $p < \alpha$  berarti signifikan dan jika  $p > \alpha$  berarti tidak signifikan. Digunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ )= 0,05, ( $0,023 < 0,05$ ), sehingga hipotesis dapat diterima atau dapat disimpulkan bahwa *post* ROM aktif ekstensi berbeda signifikan dengan *pre* ROM ekstensi aktif, yang berarti bahwa ROM ekstensi aktif mengalami peningkatan antara *pre* dan *post*. Dengan demikian, maka dapat dikatakan terapi rehabilitasi efektif dalam meningkatkan ROM ekstensi aktif pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic.

c. ROM Fleksi Pasif

Dari hasil data uji *Wilcoxon* Tabel 10, ROM fleksi pasif diperoleh nilai 0,000. Jika  $p < \alpha$  berarti signifikan dan jika  $p > \alpha$  berarti tidak signifikan. Digunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ )= 0,05, ( $0,000 < 0,05$ ), sehingga hipotesis dapat diterima atau dapat disimpulkan bahwa *post* ROM fleksi pasif berbeda signifikan dengan *pre* ROM fleksi pasif, yang berarti bahwa ROM fleksi pasif mengalami peningkatan antara *pre* dan *post*. Dengan demikian, maka dapat dikatakan terapi rehabilitasi efektif dalam meningkatkan ROM fleksi pasif pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic.

#### d. ROM Ekstensi Pasif

Dari hasil data uji *Wilcoxon* Tabel 10, ROM ekstensi pasif diperoleh nilai 0.002. Jika  $p < \alpha$  berarti signifikan dan jika  $p > \alpha$  berarti tidak signifikan. Digunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ )= 0,05, ( $0.002 < 0,05$ ), sehingga hipotesis dapat diterima atau dapat disimpulkan bahwa *post* ROM ekstensi pasif berbeda signifikan dengan *pre* ROM ekstensi pasif, yang berarti bahwa ROM ekstensi pasif mengalami peningkatan antara *pre* dan *post*. Dengan demikian, maka dapat dikatakan terapi rehabilitasi efektif dalam meningkatkan ROM ekstensi pasif pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic.

#### b) Pengujian Hipotesis Data Bengkak

**Tabel 11.** Hasil Nilai Uji t

No.	Variabel	Nilai Signifikan	Keterangan
1.	Bengkak	0.031 (<0.05)	Signifikan

Dari hasil data uji-t Tabel 11, bengkak diperoleh nilai 0.031. Jika  $p < \alpha$  berarti signifikan, Jika  $p > \alpha$  berarti tidak signifikan. Digunakan tingkat signifikansi ( $\alpha$ )= 0,05, ( $0.031 < 0,05$ ) sehingga hipotesis dapat diterima atau dapat disimpulkan bahwa *post* bengkak berbeda signifikan dengan *pre* bengkak, yang berarti bahwa bengkak mengalami penurunan antara *pre* dan *post*. Dengan demikian, maka dapat dikatakan terapi rehabilitasi efektif dalam menurunkan bengkak yang dapat diketahui dengan adanya penurunan lingkar lutut pasca rekonstruksi ACL pasien fase 2 Jogja Sports Clinic.

## **D. Pembahasan**

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terapi rehabilitasi efektif untuk meningkatkan ROM dan menurunkan bengkak pada pasien pasca rekonstruksi ACL yang berada pada fase 2 di Jogja Sports Clinic. Hasil dari analisis data menggunakan analisis statistik parametrik (uji t) maupun analisis statistik non parametrik (uji *Wilcoxon*) menunjukkan bahwa program terapi rehabilitasi cedera efektif untuk meningkatkan ROM dan menurunkan bengkak pada pasien pasca rekonstruksi fase 2 ACL di Jogja Sports Clinic. Tingkat efektifitas ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan ROM pada sendi lutut ( fleksi aktif dan pasif, ekstensi aktif dan pasif) dan menurunnya bengkak (lingkar sendi lutut menurun) pada pasien pasca rekonstruksi ACL.

Pasca rekonstruksi merupakan fase dimana seseorang akan mengalami beberapa permasalahan antara lain penurunan fungsi ROM dan terdapat bengkak di sekitar sendi lutut. Penurunan fungsi ROM akan berakibat buruk terhadap fungsi lutut dan mempengaruhi kinerja otot. Begitupula bengkak, apabila bengkak yang terdapat pada daerah sendi lutut tidak kunjung turun, maka akan mempengaruhi lamanya pengembalian fungsi ROM. Semakin cepat bengkak turun maka akan semakin cepat pula proses pengembalian fungsi ROM. Pengembalian fungsi tersebut dapat dicapai dengan adanya terapi rehabilitasi cedera pasca rekonstruksi ACL.

Rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL merupakan serangkaian program yang bertujuan untuk mengembalikan fungsi lutut ke keadaan normal. Menurut Santoso, dkk (2018: 72) rehabilitasi pasca rekonstruksi ACL terbagi kedalam 4

fase. Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian pada fase 2. Fase ini dimulai 2-6 minggu setelah operasi. Biasanya akan memakan waktu 3-5 minggu untuk mencapai tujuan di fase ini. Pada fase ini terdapat banyak perubahan yang terjadi antara lain sudah terdapat penurunan nyeri, penurunan oedem (bengkak menurun), berjalan tanpa menggunakan *crutches (weight bearing)* atau mampu menahan beban tubuh mendekati 100%, memulai terapi latihan, serta pasien sudah dapat mobilisasi mandiri dengan keluhan minimal yaitu ROM ekstensi  $4^0$ - $0^0$  dan peningkatan fleksi  $10^0$  permunggunya

Untuk mencapai tujuan tersebut maka diperlukan modalitas terapi pada fase 2 yaitu manual terapi (*sport injury massage*), *electrotherapy* (TENS), terapi latihan (ROM *exercise*) dan *coldtherapy* (kompres es). Manual terapi (*sport injury massage*) yang menggunakan teknik *friction* dengan estimasi waktu 5-8 menit ini bertujuan untuk merelaksasi otot dan meningkatkan aliran limfatis yang dapat mengurangi bengkak dan meningkatkan ROM. *Electrotherapy* (TENS), alat ini diaplikasikan selama 10 menit yang digunakan untuk tujuan memblok saraf sensorik dan menstimulasi saraf motorik sehingga dapat mengurangi nyeri dan mencegah terjadinya *hipotrofy* otot paha dan betis. Terapi latihan (ROM *exercise*) adalah latihan yang dilakukan untuk mempertahankan atau memperbaiki tingkat kesempurnaan kemampuan menggerakan persendian secara normal (Potter & Perry, 2005). Terapi latihan yang diberikan terdapat 5 macam yaitu, *patella mobility*, *prone hang*, *heel slide*, *hamstring isometric* dan *quadriceps isometric*. Selain meningkatkan ROM, terapi latihan dapat meningkatkan aliran limfatis sehingga dapat mengurangi bengkak dan juga mengurangi nyeri. *Coldtherapy*

(kompres es) ini memberikan efek mengurangi suhu daerah yang sakit, membatasi aliran darah dan mencegah cairan masuk ke jaringan di sekitar luka, juga akan mengurangi kerusakan jaringan dengan jalan mengurangi metabolisme lokal sehingga kebutuhan oksigen jaringan menurun dan pada 10-15 menit akan terjadi vasokonstriksi arteriola dan venula secara lokal yang akan mengakibatkan bengkak menurun (Arovah, 2010: 23).

Dari hasil pembahasan diatas, penelitian ini menyimpulkan bahwa program terapi rehabilitasi cedera mempunyai efektivitas yang signifikan pada peningkatan ROM dan penurunan bengkak pada pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic. Hal ini dapat diartikan bahwa program terapi rehabilitasi cedera dapat digunakan pada perawatan cedera pasca rekonstruksi ACL fase 2.

## **BAB V** **KESIMPULAN**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa program terapi rehabilitasi cedera yang dilakukan sebanyak 6 sesi efektif untuk meningkatkan ROM dan menurunkan bengkak pada pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 di Jogja Sports Clinic. Ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan ROM dan penurunan lingkar lutut yang berarti bahwa bengkak menurun.

### **B. Implikasi**

Implikasi yang diharapkan dari penelitian ini adalah program terapi rehabilitasi cedera dapat digunakan untuk penanganan pasca rekonstruksi ACL fase 2 untuk meningkatkan ROM dan menurunkan bengkak.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Kendati peneliti telah berusaha keras memenuhi segala ketentuan yang dipersyaratkan, bukan berarti penelitian ini tanpa keterbatasan. Beberapa keterbatasan yang dapat dikemukakan antara lain:

1. Data menggunakan data sekunder sehingga hanya terdapat satu kelompok perlakuan yang diteliti dalam penelitian ini.
2. Cangkok (*graft*) yang digunakan sebagai pengganti ACL pada pasien pasca rekonstruksi ACL yang datang ke JSC tidak semua berasal dari *graft* yang sama sehingga proses penyembuhannya dapat berpengaruh terhadap hasil.

### **D. Saran**

Berdasarkan hasil dan kesimpulan penelitian, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

### 1. Bagi Pasien

Penelitian ini menunjukkan bahwa program terapi rehabilitasi cedera efektif dalam meningkatkan ROM dan menurunkan bengkak pada fase 2. Untuk itu apabila pasien pasca rekonstruksi ACL bisa mendapatkan program terapi rehabilitasi cedera yang telah dibuat secara baku bagi pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2, diharapkan akan mempermudah pasien dalam melakukan terapi rehabilitasi cedera tersebut dirumah secara mandiri.

### 2. Bagi peneliti selanjutnya

Penelitian ini dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya agar dapat mengatasi kelemahan pada penelitian ini dengan menggunakan desain eksperimen kelompok kontrol, sehingga penelitian tersebut dapat meyakinkan bahwa terjadi peningkatan ROM dan penurunan bengkak pada pasien pasca rekonstruksi ACL setelah melakukan program terapi rehabilitasi tersebut.

### 3. Bagi Jogja Sports Clinic

Penelitian ini menunjukkan bahwa program terapi rehabilitasi cedera efektif dalam meningkatkan ROM dan menurunkan bengkak pada fase 2. Untuk itu dapat dibuatkan suatu program terapi rehabilitasi cedera yang telah baku untuk pasien pasca rekonstruksi ACL fase 2 yang diharapkan akan mempermudah pasien dalam melakukan terapi rehabilitasi cedera tersebut dirumah secara mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman Nukman S. (2017). Efektivitas Program Rehabilitasi Post Operatif Cedera Lutut Dalam Meningkatkan *Range Of Motion* Pasien di Jogja Sports Clinic. Skripsi Sarjana. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Ahmad, A.N., (2016). Ideal Rehabilitation Programme after Anterior Cruciate Ligament Injury: Review of Evidence. *International Journal of Science Culture and Sport.* 4(1), 56-67.
- Anderson, M.K., Parr, G.P., & Hall, S.J. (2009). *Foundations of Athletic Training.* USA: Wolters Kluwer business.
- Arovah, N.I. (2010). Diagnosa dan Manajemen Cedera Olahraga. Yogyakarta: FIK UNY.
- Priyonoadi, B. (2011). *Sport Massage.* Yogyakarta: FIK UNY.
- Brophy, R. H. et., al. (2014). Defending Puts the Anterior Cruciate Ligament at Risk During Soccer: A Gender-Based Analysis. *Sports Health.* 20 (10).
- Brumitt, J. (2008). The Role of Massage in Sports Performance and Rehabilitation: Current Evidence and Future Direction. *Journal School of Physical Therapy.* 3(1), 7-21.
- Fanelli, G C (2013). *The Multiple Ligament Injured Knee: A Practical Guide to Management.* New York: Springer Science and Business.
- Griffin, L.Y., et., al. (2005). Understanding and Preventing Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Review of The Hunt Valley II Meeting. *Am J Sportss Med.* 34, 1512–32.
- Hauser, R.A., et., al. (2013) Ligament Injury and Healing. *The Open rehabilitation Journal.* 6, 1-20.
- Howell, S.M., et., al. (2007). *The Anterior Cruciate Ligament: Reconstruction and Basic Science1: Expert Consult.* Saunders.
- Iman, S.,Dkk., (2018) Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament* Sinistra Grade III Akibat Ruptur Di RSPAD Gatot Soebroto. *Jurnal Vokasi Indonesia.* 6 (1), 66-80.
- Kiapour, A. M. dan Murray, M. M. (2014). Basic science of anterior cruciate ligament injury and repair. *Bone & Joint Research.* 3 (2).

- Kyritsis & Witvrouw, (2014). Return to Sport after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Literature Review. *J Nov Physiother.* 4 (1), 193.
- Millett, P. J. (2010). ACL Reconstruction Rehabilitation Protocol. *Sports Medicine and Orthopaedic Surgery.*
- Zein, M.I. (2013). Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) Pada Atlet Berusia Muda. *Fik Uny. MEDIKORA.* 11 (2), 111-121.
- Zein, M.I. (2016). *Pertolongan Pertama Cedera.* Yogyakarta : FIK.
- Noll, S.,et.,al. (2015). Knee Extension Range of Motion at 4 Weeks Is Related to Knee Extension Loss at 12 Weeks After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 3 (5).
- Paschos, N.K. & Howell, S.M. (2016). Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Principles of Treatment. *Effort Open Reviews.* 1.
- Potter, P.A. & Perry, A.G. (2005) Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, dan Praktik (Terjemahan Asih, Y., dkk). Jakarta: EGC.
- Seidenberg. P.H. & Beutler, A.I. (2008). *The Sports Medicine Resource Manual.* Philadelphia: Saunders.
- Siegel, L. et., al. (2012). Anterior Cruciate Ligament Injuries: Anatomy, Physiology, Biomechanics, and Management. *Clin J Sport Med.* 22 (4).
- Spindler, K. P., & Wright, R. W. (2008). Anterior Cruciate Ligament Tear. *New England Journal of Medicine.* 359 (20), 2135–2142.
- Arikunto, S. (2005). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Thomas, et., al. (2016). Muscle Atrophy Contributes to Quadriceps Weakness after ACL Reconstruction. *Journal Sci Med Sports.* 19 (1), 7–11.
- Kushartanti, W. (2007). Patofisiologi Cedera Olahraga. Makalah. Yogyakarta: Klinik Terapi Fisik FIK UNY.
- Wiley, A.J & Sons. (2010). *Sports Rehabilitation and Injury Prevention.* New Delhi: Wiley-Blackwell.
- Wilk, K.E., et., al. (2012). Recent Advances in the Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Injuries. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 42 ( 3).

Young, A. Stokes, M. Iles, J.F. (1987). Effects of Joint Pathology On Muscle.  
*Clin Orthop Relat Res.* (219), 21–27.

Zaffagnini, S., et.,al. (2015). Return to Sport After ACL Reconstruction. *The New England Journal of Medicine.* 3 (1), 25-30.

## **Lampiran**

## Lampiran 1. Surat Izin Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHHRAGAAN**  
Alamat : Jl. Kolombo No.1 Yogyakarta 55281 Telp.(0274) 513092, 586168 psw: 282, 299, 291, 541

Nomor : 10.01/UN.34.16/PP/2018.

1 Oktober 2018.

Lamp. : 1 Eks.

Hal : Permohonan Izin Uji Coba Penelitian.

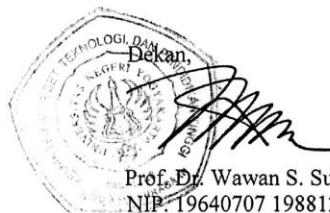
Kepada Yth.

**Kepala Jogja Sports Clinic Jln. Gondosuli 27 B  
di Tempat.**

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

Nama : Rahayu Sustiwi  
NIM : 14603141006  
Program Studi : IKOR.  
Dosen Pembimbing : Dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.  
NIP : 19710128200032001  
Uji Coba Penelitian akan dilaksanakan pada :  
Waktu : 20 Mei s/d 30 Juni 2018  
Tempat : Jogja Spoorts Clinic  
Judul Skripsi : Efektivitas Terapi Rehabilitasi Terhadap Peningkatan ROM dan Penurunan Bengkak pada Pasien Pasca Rekontroksi ACL di Jogja Spoorts Clinik.

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



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

**Tembusan :**

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

## Lampiran 2. Lembar Observasi

### Lembar Observasi

Nama : \_\_\_\_\_

Usia : \_\_\_\_\_

Jenis kelamin : \_\_\_\_\_

Pekerjaan : \_\_\_\_\_

Sisi cedera : \_\_\_\_\_

#### a. Pengukuran Awal

ROM Lutut	ROM Aktif		ROM Pasif	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
Fleksi	0	0	0	0
Ekstensi	0	0	0	0

Lingkar Lutut	
Mid Joint	
Kanan	Kiri
cm	Cm

#### b. Pengukuran Akhir

ROM Lutut	ROM Aktif		ROM Pasif	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
Fleksi	0	0	0	0
Ekstensi	0	0	0	0

Lingkar Lutut	
Mid Joint	
Kanan	Kiri
cm	Cm

### Lampiran 3. Data Pengukuran ROM Aktif

No.	Pre ROM Fleksi Aktif	Post ROM Fleksi Aktif	Pre ROM Ekstensi Aktif	Post ROM Ekstensi Aktif
1	125.00	140.00	2.00	.00
2	113.00	127.00	.00	.00
3	90.00	141.00	2.00	3.00
4	65.00	138.00	5.00	.00
5	110.00	140.00	10.00	6.00
6	93.00	127.00	8.00	3.00
7	101.00	150.00	4.00	4.00
8	100.00	122.00	8.00	5.00
9	65.00	140.00	20.00	2.00
10	110.00	137.00	5.00	3.00
11	125.00	120.00	4.00	5.00
12	130.00	150.00	5.00	1.00
13	135.00	148.00	2.00	.00
14	100.00	110.00	1.00	1.00
15	45.00	95.00	.00	1.00
16	90.00	135.00	5.00	.00
17	140.00	145.00	.00	.00
18	102.00	155.00	4.00	.00
19	75.00	133.00	2.00	2.00
20	83.00	97.00	4.00	10.00

#### Lampiran 4. Data Pengkuran ROM Pasif

NO	Pre ROM Fleksi Pasif	Post ROM Fleksi Pasif	Pre ROM Ekstensi Pasif	Post ROM Ekstensi Pasif
1	127.00	147.00	.00	.00
2	130.00	144.00	.00	.00
3	100.00	143.00	-2.00	-3.00
4	75.00	145.00	5.00	.00
5	110.00	153.00	10.00	4.00
6	98.00	139.00	2.00	-2.00
7	105.00	155.00	.00	.00
8	104.00	122.00	3.00	3.00
9	68.00	145.00	20.00	.00
10	116.00	140.00	3.00	-2.00
11	125.00	122.00	4.00	4.00
12	130.00	155.00	5.00	1.00
13	138.00	150.00	.00	.00
14	100.00	115.00	1.00	-2.00
15	47.00	99.00	.00	.00
16	90.00	138.00	5.00	.00
17	140.00	150.00	.00	.00
18	105.00	157.00	3.00	.00
19	80.00	136.00	1.00	.00
20	88.00	102.00	2.00	.00

### Lampiran 5. Data Pengukuran Bengkak

NO	Pre Bengkak	Post Bengkak
1	40.00	39.00
2	38.00	38.00
3	36.00	35.80
4	36.00	35.00
5	34.00	34.50
6	37.70	37.00
7	35.70	34.40
8	41.00	41.00
9	36.00	36.00
10	38.50	36.50
11	37.40	37.90
12	33.00	31.50
13	36.50	37.00
14	37.00	37.00
15	37.00	37.50
16	43.00	42.50
17	36.50	36.40
18	36.00	36.60
19	39.00	37.10
20	41.00	40.00

### Lampiran 6. Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre ROM Fleksi Aktif	.102	20	.200	.973	20	.826
Post ROM Fleksi Aktif	.162	20	.179	.904	20	.049
Pre ROM Ekstensi Aktif	.261	20	.001	.785	20	.001
Post ROM Ekstensi Aktif	.193	20	.048	.831	20	.003
Pre ROM Fleksi Pasif	.107	20	.200	.965	20	.641
Post ROM Fleksi Pasif	.207	20	.025	.865	20	.010
Pre ROM Ekstensi Pasif	.246	20	.002	.725	20	.000
Post ROM Ekstensi Pasif	.333	20	.000	.817	20	.002
Pre Bengkak	.133	20	.200	.957	20	.480
Post Bengkak	.145	20	.200	.961	20	.573

### Lampiran 7. Statistik ROM Pasif

		Pre ROM Fleksi Pasif	Post ROM Fleksi Pasif	Pre ROM Ekstensi Pasif	Post ROM Ekstensi Pasif
N	Valid	20	20	20	20
	Missing	0	0	0	0
	Mean	103.8000	137.8500	3.1000	.1500
	Median	104.5000	143.5000	2.0000	.0000
	Mode	100.00 <sup>a</sup>	122.00 <sup>a</sup>	.00	.00
	Std. Deviation	24.53483	17.10425	4.81117	1.81442
	Variance	601.958	292.555	23.147	3.292
	Minimum	47.00	99.00	-2.00	-3.00
	Maximum	140.00	157.00	20.00	4.00
	Sum	2076.00	2757.00	62.00	3.00

### Lampiran 8. Statistik ROM Aktif

		Pre ROM Fleksi Aktif	Post ROM Fleksi Aktif	Pre ROM Ekstensi Aktif	Post ROM Ekstensi Aktif
N	Valid	20	20	20	20
	Missing	0	0	0	0
	Mean	99.8500	132.5000	4.5500	2.3000
	Median	100.5000	137.5000	4.0000	1.5000
	Mode	65.00 <sup>a</sup>	140.00	2.00 <sup>a</sup>	.00
	Std. Deviation	25.11715	16.72219	4.55926	2.65766
	Variance	630.871	279.632	20.787	7.063
	Minimum	45.00	95.00	.00	.00
	Maximum	140.00	155.00	20.00	10.00
	Sum	1997.00	2650.00	91.00	46.00

### Lampiran 9. Statistik Bengkak

		Pre Bengkak	Post Bengkak
N	Valid	20	20
	Missing	0	0
	Mean	37.4650	37.0350
	Median	37.0000	37.0000
	Mode	36.00	37.00
	Std. Deviation	2.42536	2.42536
	Variance	5.882	5.882
	Minimum	33.00	31.50
	Maximum	43.00	42.50
	Sum	749.30	740.70

### Uji Wilcoxon ROM

#### Test Statistic

	Post ROM Fleksi Aktif - Pre ROM Fleksi Aktif	Post ROM Ekstensi Aktif - Pre ROM Ekstensi Aktif	Post ROM Fleksi Pasif - Pre ROM Fleksi Pasif	Post ROM Ekstensi Pasif - Pre ROM Ekstensi Pasif
Z Asymp. Sig. (2-tailed)	-3.865 <sup>b</sup> .000	-2.279 <sup>c</sup> .023	-3.884 <sup>b</sup> .000	-3.068 <sup>c</sup> .002

### Uji T Bengkak

#### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Post Bengkak	37.0350	20	2.42536	.54233
	Pre Bengkak	37.4650	20	2.42536	.54233

**Paired Samples Correlations**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Post Bengkak & Pre Bengkak	20	.942	.000

**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	Post Bengkak - Pre Bengkak	-.43000	.82723	.18498	-.81716	-.04284	-2.325	19	.031			