



**EFEKTIVITAS PROGRAM TERAPI REHABILITASI
CEDERA *POST OPERATIF ANTERIOR CRUCIATE
LIGAMENT (ACL)* TERHADAP PENINGKATAN
RANGE OF MOTION (ROM) ARTICULATIO GENUS
PADA PASIEN DI JOGJA SPORTS CLINIC**

SKRIPSI

Diajukan dalam rangka penyelesaian studi Strata 1
untuk memperoleh gelar Sarjana Olahraga
Pada Universitas Negeri Semarang

oleh

Rudiyanti

6211415027

**JURUSAN ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2019**

ABSTRAK

Rudiyanti. 2019. Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera *Post Operatif Anterior Cruciate Ligament (ACL)* Terhadap Peningkatan *Range Of Motion (ROM) Articulatio Genus* pada Pasien di *Jogja Sports Clinic*. Skripsi. Jurusan Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing Khoiril Anam, S.Si., M.Or.

Cedera yang sering terjadi pada atlet adalah *sprain* yaitu cedera pada sendi yang mengakibatkan robekan pada ligamen. Cedera *sprain* yang sering terjadi adalah cedera yang terletak di sendi lutut yaitu cedera *Anterior Cruciate Ligament (ACL)*. Sehingga program terapi rehabilitasi sangat dianjurkan untuk proses rehabilitasi terhadap cedera ACL. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui program terapi rehabilitasi cedera *post operatif Anterior Cruciate Ligament* efektif untuk meningkatkan *Range Of Motion Articulatio Genus* pada pasien di *Jogja Sports Clinic* pada fase 2.

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan menggunakan data sekunder berupa rekam medis pasien *Jogja Sports Clinic*. Populasi berjumlah 828 pasien yang menjalani program terapi rehabilitasi di *Jogja Sports Clinic* pada bulan Januari 2018 sampai Januari 2019 dengan menggunakan teknik *purposive sampling* diperoleh 16 sampel sesuai dengan kriteria telah menjalani program terapi rehabilitasi cedera *post operatif anterior cruciate ligament* di *Jogja Sports Clinic*, yang meliputi modalitas terapi (*Sports Injury Massage, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, dan Coldtherapy*) dan latihan penguatan otot (*heel slide, quadriceps isometric, hamstring isometric, prone hang dan patella mobility*). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pedoman observasi (lembar observasi) dan dokumentasi. Teknik analisis data menggunakan *paired-samples t test* dengan program SPSS versi 23.

Hasil uji hipotesis menggunakan *paired-samples t test* nilai ROM fleksi *articulatio genus* aktif *pretest-posttest* yaitu $p=0,003$, ROM ekstensi *articulatio genus* aktif *pretest-posttest* yaitu $p=0,007$, ROM fleksi *articulatio genus* pasif *pretest-posttest* yaitu $p=0,004$, dan ROM ekstensi *articulatio genus* pasif *pretest-posttest* yaitu $p=0,006$.

Simpulan dalam penelitian ini adalah program terapi rehabilitasi cedera *post operatif anterior cruciate ligament* efektif untuk meningkatkan *range of motion articulatio genus* pada pasien di *Jogja Sports Clinic* pada fase 2.

Kata kunci: Program Terapi Rehabilitasi, *Post Operatif ACL*, *ROM Articulatio Genus*, *Jogja Sports Clinic*.

ABSTRACT

Rudiyanti. 2019. The Effectiveness of Therapeutic Program for Post-Operative Injury ACL Towards the Increase of ROM Articulation Genus at Jogja Sports Clinic. Essay. Sports Science Department Sports Science Faculty Universitas Negeri Semarang. Supervisor Khoiril Anam, S.Si., M.Or.

Most frequently experience injuries by athletes are sprains, joint injuries that cause ligament torn. Sprain injuries that often occur are injuries located in the knee joint, namely Anterior Cruciate Ligament (ACL) injury. The rehabilitation therapy program is highly recommended for the ACL injury rehabilitation. The purpose of this study is to determine the Anterior Cruciate Ligament injury post-operative rehabilitation therapy program is effective in increasing the Range Of Motion Articulation Genus at Jogja Sports Clinic patients in phase 2.

This research is a survey research using secondary data in form of medical records of Jogja Sports Clinic patients. The population were 828 patients who underwent rehabilitation therapy programs at Jogja Sports Clinic in January 2018 to January 2019 using purposive sampling techniques. There were 16 samples in accordance with the criteria for undergoing an Anterior Cruciate Ligament injury post-operative rehabilitation therapy program at Jogja Sports Clinic, which includes modalities therapy (Sports Injury Massage, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), and cold therapy) and muscle strengthening exercises (heel slide, quadriceps isometric, isometric hamstring, prone hang and patella mobility). The instruments used in this study were the observational guideline (observation sheet) and documentation. Data analysis technique used paired-samples t-test with SPSS version 23.

Hypothesis test results used paired-samples t-test value of flexion articulation of active genus pretest-posttest that is $p = 0.003$, articulation ROM extension of active genus pretest-posttest that is $p = 0.007$, Flexion articulation ROM of the pretest-posttest genus that is $p = 0.004$, and articulation genus extension of the passive pretest-posttest that is $p = 0.006$.

Therefore, it can be concluded that the therapeutic rehabilitation program for postoperative Anterior Cruciate Ligament injury was effective for increasing the range of motion articulation genus in patients at Jogja Sports Clinic in phase 2.

Keywords: Rehabilitation Therapy Program, *Post - operative* ACL, ROM *Articulation Genus*, Jogja Sports Clinic.

PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini, Saya:

Nama : Ruidiyanti

NIM : 6211415027

Jurusan/ Prodi: Ilmu Keolahragaan

Fakultas : Fakultas Ilmu Keolahragaan

Judul Skripsi : Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cerdera *Post Operatif Anterior Cruciate Ligament (ACL)* Terhadap Peningkatan *Range Of Motion (ROM) Articulatio Genus* pada Pasien di Jogja Sports Clinic

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini hasil karya saya sendiri dan tidak menjiplak (plagiat) karya ilmiah orang lain, baik seluruhnya maupun sebagian. Bagian tulisan dalam skripsi ini yang merupakan kutipan dari karya ahli atau orang lain, telah diberi penjelasan sumbernya sesuai dengan tata cara pengutipan.

Apabila pernyataan saya ini tidak benar saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Negeri Semarang dan sanksi hukum sesuai ketentuan yang berlaku di wilayah negara Republik Indonesia.

Semarang, 16 Juli 2019
Yang menyatakan,



Ruidiyanti
NIM. 6211415027

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui oleh Dosen pembimbing untuk diajukan siding. Panitia Ujian Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.

Nama : Rudiyanti

NIM : 6211415027

Judul Skripsi : Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera *Post Operatif Anterior Cruciate Ligament (ACL)* Terhadap Peningkatan *Range Of Motion (ROM) Articulatio Genus* pada Pasien di Jogja Sports Clinic

Pada hari :

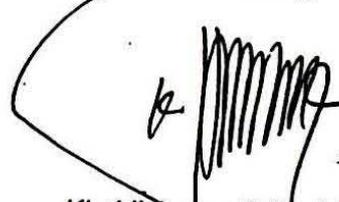
Tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan



Drs. Said Junaidi, M. Kes.
NIP. 196907151994031001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Khoiril Anam, S.Si., M.Or.
NIP. 198905202015041005

PENGESAHAN

Skripsi atas nama Rudiyanti NIM 6211415027 Program Studi Ilmu Keolahragaan Judul Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera *Post Operatif Anterior Cruciate Ligament (ACL)* Terhadap Peningkatan *Range Of Motion (ROM) Articulatio Genus* pada Pasien di Jogja Sports Clinic telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Penguji Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang pada hari Jumat, tanggal 09 Agustus 2019.

Panitia Ujian



Sekretaris

Dr. Siti Baitul M., S.Si., M.Si.Med
NIP. 198112242003122001

Dewan Penguji

1. dr. Anies Setiowati, M.Gizi (Ketua)
NIP. 197704132005012003
2. Sugiarto, S.Si., M.Sc.AIFM (Anggota)
NIP. 198012242006041001
3. Khoiril Anam, S.Si., M.Or (Anggota)
NIP. 198905202015041005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Orang yang bodoh tetapi memiliki rencana bisa mengalahkan seorang jenius yang tidak memiliki rencana” (Warren Buffett)

“Tetaplah merasa bodoh agar terus belajar, dan tetaplah merasa lapar agar terus berusaha” (Steve Jobs)

“Berhenti membuat segala sesuatu menjadi rumit. Berhenti mempertanyakan kemampuanmu. Mulailah percaya pada dirimu sendiri” (Darren Hardy)

“Manusia tidak bisa mengubah masa lalu tapi bisa mengubah masa depan dengan mengubah masa sekarang” (Albert Einstein)

PERSEMBAHAN:

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Rumadi dan Ibu Tunut kedua orang tua yang telah mendukung dan dorongan motivasi bagi penulis
2. Rumiya, Rochmiyatun, dan Fitri Rochmiyani ketiga kakak yang penyayang dan selalu support selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Ilmu Keolahragaan.
3. Keluarga JSC yang memberikan support bagi penulis.
4. Teman-teman penulis yang tidak mau kalah dalam memberikan motivasi dan dukungan.
5. Teman-teman seperjuangan IKOR UNNES angkatan 2015

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera *Post Operatif Anterior Cruciate Ligament (ACL)* Terhadap Peningkatan *Range Of Motion (ROM) Articulatio Genus* pada Pasien di Jogja Sports Clinic”. Penulis menyadari bahwa dalam melaksanakan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi, tidak lepas dari bimbingan, dukungan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada peneliti untuk menempuh studi hingga peneliti dapat menyelesaikan studi.
2. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin dan dukungan penelitian ini.
3. Ketua Jurusan Ilmu Keolahragaan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk memaparkan gagasan dalam bentuk skripsi ini.
4. Khoiril Anam, S.Si., M.Or. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan motivasi tanpa lelah dalam penyusunan skripsi ini.
5. Sugiarto, S.Si., M.Sc. AIFM. Selaku dosen wali akademik yang telah memberikan bimbingan dan dukungan baik secara moril dan materiil selama masa perkuliahan.

6. dr. Muhammad Ikhwan Zein, Sp. KO selaku CEO Jogja Sports Clinic, yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di Jogja Sports Clinic.
7. Nu'man Saifuddin Abdurrahman, Rahayu Sustiwi, Ela Yuliana, Santi Pradhista, Anggo Widcaksana I., Anggita Isnabila W., Muhammad Fathur R., dan Bimantoro S. N., rekan-rekan di Jogja Sports Clinic yang telah membantu dalam proses pengambilan data skripsi.
8. Rekan-rekan IKOR FIK UNNES angkatan 2015 yang memberi semangat dan warna dalam proses perkuliahan hingga akhir.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya selama penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baik yang diberikan mendapat balasan dari Allah SWT.

Semarang, Juli 2019

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
PERNYATAAN.....	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Praktis	6
BAB II LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS.....	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 <i>Articulatio Genus</i> (Sendi Lutut).....	7
2.1.2 Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL).....	13
2.1.3 Terapi Rehabilitasi Cedera ACL.....	21
2.1.4 Modalitas Terapi Cedera ACL	22
2.1.4 Jogja Sports Clinic.....	31
2.1.5 Program Rehabilitasi Post Operatif Cedera ACL di JSC.....	33

2.1.6 Penelitian yang Relevan	37
2.1.7 Kerangka Berfikir	38
2.2 Hipotesis.....	40
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	41
3.2 Variabel Penelitian.....	42
3.2.1 Program Terapi Rehabilitasi Cedera <i>Post Operatif Anterior Cruciate Ligament</i>	42
3.2.2 <i>Range Of Motion (ROM) Articualtio Genus</i>	42
3.3 Populasi, Sampel, dan Teknik Penarikan Sampel.....	43
3.3.1 Populasi.....	43
3.3.2 Sampel	43
3.3.3 Teknik Penarikan Sampel.....	43
3.4 Instrumen Penelitian.....	44
3.4.1 Pedoman Observasi.....	44
3.4.2 Dokumentasi.....	44
3.5 Prosedur Penelitian	45
3.7 Teknik Analisis Data.....	46
3.7.1 Uji Normalitas	46
3.7.2 Uji Homogenitas.....	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1 Hasil Penelitian.....	49
4.1.1 Deskripsi Data	49
4.1.2 Hasil Uji Prasyarat Analisis	52
4.1.3 Hasil Analisis Data.....	54
4.2 Pembahasan.....	56
4.2.1 Keterbatasan Penelitian.....	61
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.3 Simpulan	62
5.4 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Standar <i>Range Of Motion</i> Sendi Lutut.....	8
4.1 Deskripsi Karakteristik Sampel Penelitian.....	50
4.2 Hasil Analisis Deskriptif Data <i>Range Of Motion Articulatio Genus</i>	52
4.3 Uji Normalitas ROM <i>Articulatio Genus</i> dengan One-Sample Kolmogrov-Smirnov <i>Test</i>	53
4.4 Uji Homogenitas ROM <i>Articulatio Genus</i> dengan <i>One-Way ANOVA Test</i>	54
4.5 Uji Hipotesis ROM <i>Articulatio Genus</i> dengan <i>Paired-Samples T Test</i>	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pengukuran ROM <i>Articulatio Genus</i>	9
2.2 Anatomi Lutut.....	10
2.3 Anatomi ACL.....	13
2.4 Derajat Cedera ACL.....	14
2.5 <i>Anterior Drawer Test</i>	16
2.6 <i>Lachman Drawer Test</i>	17
2.7 <i>Pivot-Shift Test</i>	18
2.8 <i>Jerk Test</i>	18
2.9 <i>Flexion-Rotation Drawer Test</i>	19
2.10 Modalitas Terapi.....	23
2.11 Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS).....	24
2.12 <i>Ice Pack Cryotherapy</i>	25
2.13 <i>Static Stretching</i>	28
2.14 <i>Dynamic Stretching</i>	28
2.15 <i>PNF Stretching</i>	29
2.16 <i>Heel Slide</i>	34
2.17 <i>Quadricep Isometric</i>	35
2.18 <i>Hamstring Isometric</i>	36
2.19 <i>Prone Hang</i>	36
2.20 <i>Patella Mobility</i>	37
2.21 Kerangka Berfikir.....	39
4.1 Grafik Karakteristik Sampel Penelitian.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Usulan Pembimbing.....	69
2. Surat Keputusan Dosen Pembimbing.....	70
3. Surat Permohonan Ijin Observasi.....	71
4. Surat Ijin Penelitian.....	72
5. Surat Pemberian Ijin.....	73
6. Surat Telah Melaksanakan Penelitian.....	74
7. Surat Pernyataan Kebenaran/Keabsahan Data.....	75
8. Pedoman Observasi.....	76
9. Lembar Observasi.....	79
10. Data Pasien Cedera <i>Post Operatif Anterior Cruciate Ligament (ACL)</i>	81
11. Data Pengukuran ROM Pasien Cedera <i>Post Operatif ACL</i>	82
12. Analisis SPSS.....	83
13. Dokumentasi.....	87

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Olahraga merupakan suatu aktivitas fisik yang bertujuan untuk memperoleh kebugaran jasmani dan rohani baik olahraga yang bersifat prestasi, pendidikan ataupun rekreasi. Menurut Merizal Usra (2012:18) bahwa aktivitas olahraga bertujuan untuk mendapatkan kebugaran jasmani secara alami yaitu dengan melakukan berbagai macam aktivitas fisik. Setiap aktivitas memiliki resiko yang berdampak pada tubuh orang yang melakukannya. Pada aktivitas olahraga prestasi banyak sekali para pelakunya mengalami resiko yang disebut dengan cedera. Dalam hal ini semua pelaku olahraga tidak dapat dihindarkan dari terjadinya cedera.

National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases (2014:1) menyatakan bahwa cedera olahraga adalah cedera yang terjadi ketika bermain olahraga atau berolahraga dan beberapa terjadi dari kecelakaan, serta dapat dihasilkan dari praktik pelatihan yang buruk atau perlengkapan yang tidak tepat. Cedera dapat terjadi tidak hanya oleh penyebab-penyebab eksternal, tetapi dapat terjadi pula karena kegiatan-kegiatan dinamis yang *autogen* seperti kegiatan-kegiatan yang dapat menyebabkan terjadinya *rupture* (sobekan) otot (H.Y.S. Santoso Giriwijoyo dan Didik Zafar Sidik, 2012:93). Selain robekan pada otot juga dapat terjadi pada ligamen dan tendon. Menurut Mechelen dalam Novita Intan Arovah (2009:4) cedera pada ligamen dikenal dengan istilah *sprain* sedangkan cedera pada otot dan tendon dikenal sebagai *strain*. Arif Setiawan (2011:95) menyatakan bahwa cedera yang sering terjadi pada atlet adalah *sprain*

yaitu cedera pada sendi yang mengakibatkan robekan pada ligamen. *Sprain* terjadi karena adanya tekanan yang berlebihan dan mendadak pada sendi, atau karena penggunaan berlebihan yang berulang-ulang. Cedera *sprain* yang sering terjadi adalah cedera yang terletak di sendi lutut yaitu cedera *Anterior Cruciate Ligament (ACL)*.

Menurut Iman Santoso, dkk (2018:66) *Anterior Cruciate Ligament (ACL)* adalah salah satu dari empat ligamen utama dari sendi lutut. Ligamen adalah struktur yang terbuat dari bahan berserat yang kuat dan menghubungkan tulang ke tulang. Grindem, H. et al (2016:1) memperjelas bahwa setiap tahun di Amerika Serikat lebih dari 250.000 pasien didiagnosis menderita ACL. Konsekuensi jangka pendek pada cedera ACL adalah kelemahan otot, defisit fungsional, serta partisipasi olahraga yang lebih rendah, dan untuk konsekuensi jangka panjang yaitu peningkatan resiko terjadi kembali cedera lutut dan mengalami *osteoarthritis (OA)* pada lutut. Sehingga dengan sering terjadinya cedera ACL maka terapi sangat dianjurkan untuk proses rehabilitasi terhadap cedera ACL.

Penanganan cedera ACL memiliki 2 cara yaitu secara operatif (rekonstruksi) dan *non-operatif* (terapi). Terapi *non-operatif* dilakukan dengan menggunakan modalitas terapi seperti *ultrasound* dan *diathermy*, pemakaian *brace* lutut, serta program penguatan otot, sedangkan terapi operatif dilakukan dengan metode rekonstruksi. Rekonstruksi menjadi pilihan utama karena tindakan penjahitan kembali pada ligamen ACL yang putus atau robek sering mengalami kegagalan. Hal itu disebabkan karena ligamen ACL tidak memiliki fibrin sehingga setiap robekan yang terjadi tidak dapat mengalami penyembuhan sendiri. Rekonstruksi adalah metode operatif untuk mengganti ligamen ACL

dengan bahan yang lain (*graft*). Umumnya bahan tersebut diambil dari tendon *hamstring* atau tendon *patella* pasien itu sendiri sehingga disebut *autograft* (Muhammad Ikhwan Zein, 2013:112). Setelah melakukan terapi operatif atau rekonstruksi berbagai kondisi dapat terjadi seperti pembengkakan, penurunan *Range Of Motion* (ROM), serta terjadinya atrofi otot. Untuk meningkatkan rentang gerak sendi (ROM) pasca rekonstruksi diperlukan latihan untuk meningkatkan ROM. Latihan rentang gerak (ROM), dapat mencegah terjadinya *kontraktur* (pemendekan pada otot atau sendi), atrofi otot, meningkatkan peredaran darah ke ekstremitas, mengurangi kelumpuhan vaskular, dan memberikan kenyamanan pada pasien (Lukman & Nurna Ningsih, 2009:240). Sehingga diperlukan terapi rehabilitasi untuk proses perawatan *post* operatif atau rekonstruksi cedera ACL tersebut.

Program terapi rehabilitasi dilakukan untuk meminimalkan peradangan dan efek imobilisasi dengan memulai mobilisasi dan gerakan terkontrol untuk menungkitkan jaringan penyembuhan yang ditekankan secara bertahap dan progresif sampai fungsi sendi normal kembali. Program rehabilitasi harus mengembalikan gerakan dan *proprioseptif*, menjaga kebugaran *kardiovaskuler*, dan meningkatkan kekuatan dan daya tahan otot (Anderson, et al. 2009:632). Menurut Novita Intan Arovah (2010:77) terapi latihan kelenturan (fleksibilitas) untuk meningkatkan *Range Of Motion* (ROM), latihan *stretching* berguna untuk meningkatkan mobilitas, latihan pembebanan (*strength training*) berguna untuk peningkatan fungsi, dan latihan *aerobic* untuk meningkatkan *kardiovaskuler*.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan peneliti di Jogja Sports Clinic (JSC) tanggal 22 Januari 2019 bahwa program terapi rehabilitasi cedera *post* operatif ACL di Jogja Sports Clinic terdiri dari terapi menggunakan modalitas,

stretching, dan terapi latihan penguatan otot. Terapi menggunakan modalitas terdiri dari *Sports Injury Massage* (SIM) yang bertujuan untuk merelaksasikan otot dan mengurangi kekakuan otot pasca operasi, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) yang bertujuan untuk menstimulasi otot guna mencegah terjadinya atrofi dan kelemahan pada otot paha dan betis, serta mengurangi rasa nyeri. *Coldtherapy* (kompres es) yang bertujuan untuk mengurangi bengkak dan nyeri pada sendi lutut. *Stretching* yang dilakukan adalah *passive stretching* pada *extremitas* bawah yang bertujuan untuk meregangkan otot-otot yang akan dilatih sebelum melakukan terapi latihan penguatan otot. Terapi latihan penguatan otot terdiri dari latihan *heel slide*, *quadriceps isometric*, *hamstring isometric*, *prone hang*, dan *patella mobility* yang bertujuan untuk meningkatkan ROM sendi lutut dan meningkatkan atrofi otot pada otot *hamstring* dan *quadriceps*.

Observasi tersebut menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian sebelumnya, berdasarkan penelitian pada tahun 2018 yang dilakukan Iman Santoso, dkk di RSPAD Gatot Soebroto terhadap pasien yang mengalami cedera *Post Op Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III* akibat *rupture*, diberikan terapi modalitas dan terapi latihan, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa 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.

Pasien yang mengalami cedera *post operatif ACL* yang melakukan rehabilitasi cedera di Jogja Sports Clinic sejumlah 16 pasien berdasarkan data

hasil observasi yang diperoleh dari bulan Januari 2018 sampai Januari 2019 dengan program terapi modalitas dan terapi latihan selama 5-12 kali pertemuan. Peneliti ingin mengetahui bagaimana efek dari program rehabilitasi cedera pasca operasi ACL di Jogja Sports Clinic terhadap peningkatan ROM sendi lutut pasien.

Berdasarkan uraian masalah di atas dan referensi dari sumber-sumber yang mendukung maka peneliti melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera *Post Operatif Anterior Cruciate Ligament* (ACL) Terhadap Peningkatan *Range Of Motion* (ROM) *Articulatio Genius* pada Pasien di Jogja Sports Clinic”, sehingga akan didapatkan data tingkat keefektifitasan dari hasil penelitian ini.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Cedera ACL merupakan cedera yang sering terjadi di lingkup olahraga dan jumlah penderitanya semakin meningkat pada olahraga prestasi, pendidikan, ataupun rekreasi.
- 1.2.2 Penanganan cedera ACL harus dilakukan secara tepat karena jika tidak akan menyebabkan terjadi kembali cedera lutut.
- 1.2.3 Seberapa besar tingkat efektivitas program rehabilitasi cedera ACL di Jogja Sports Clinic.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka penulis akan membatasi masalah dalam penelitian ini yaitu pada “Efektivitas Program Terapi Rehabilitasi Cedera *Post Operatif Anterior Cruciate Ligament* Terhadap

Peningkatan *Range Of Motion Articulation Genus* pada Pasien di Jogja Sports Clinic pada fase 2.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka diperoleh rumusan masalah yaitu: Apakah program terapi rehabilitasi cedera *post* operatif *Anterior Cruciate Ligament* efektif untuk meningkatkan *Range Of Motion Articulation Genus* pada pasien di Jogja Sports Clinic pada fase 2?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui program terapi rehabilitasi cedera *post* operatif *Anterior Cruciate Ligament* efektif untuk meningkatkan *Range Of Motion Articulation Genus* pada pasien di Jogja Sports Clinic pada fase 2.

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi ilmu pengetahuan tentang program rehabilitasi cedera olahraga yang sering terjadi di lingkup olahraga sehingga dapat dijadikan kajian dalam bidang Ilmu Keolahragaan dan proses pembelajaran.

1.6.2 Manfaat Praktis

Secara praktis bagi pasien cedera ACL, penelitian ini dapat menjadi salah satu rujukan yang dapat digunakan sebagai salah satu tingkat keefektifitas program rehabilitasi pemulihan cedera pasca operasi ACL terutama untuk peningkatan ROM sendi lutut.

BAB II

LANDASAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN HIPOTESIS

2.1 Landasan Teori

2.1.1 *Articulatio Genus* (Sendi Lutut)

Persendian atau *articulatio* adalah suatu hubungan antara dua tulang atau lebih yang dihubungkan melalui pembungkus jaringan ikat pada bagian luar dan pada bagian dalam terdapat rongga sendi dengan permukaan tulang yang dilapisi oleh tulang kartilago. Fungsi dari sendi secara umum adalah untuk melakukan gerakan pada tubuh (Edward dalam Iman Santoso, dkk. 2018:68). Prentice W. (2014:570) menjelaskan bahwa morfologi sendi lutut terdiri dari empat artikulasi antara tulang *femur* dan *tibia*, tulang *femur* dan *patella*, tulang *femur* dan *fibula*, serta tulang *tibia* dan *fibula*. Sendi lutut memiliki komponen penunjang untuk memudahkan pergerakan yaitu ligamen, kapsul sendi, cairan *synovial*, dan tulang rawan hialin (Koes Irianto, 2013:77-78). Sendi lutut dikelilingi ligamen yang kuat dan dilindungi otot yang kuat. Ligamen dan otot membuat sendi lutut menjadi sendi yang terkuat dan paling stabil dalam tubuh (Pearce, 2013:119).

2.1.1.1 *Range Of Motion (ROM) articulatio genus*

Range Of Motion (ROM) merupakan istilah yang dipergunakan untuk menggambarkan jarak dan arah gerak suatu area persendian dalam tubuh. Penurunan ROM dapat diakibatkan oleh cedera maupun dapat pula disebabkan oleh proses penuaan. Ketika gangguan persendian sampai pada tahap kronis (misalnya pada nyeri punggung bawah), pengurangan ROM secara alamiah dilakukan oleh tubuh untuk mengurangi rasa nyeri, menghindari kerusakan lebih

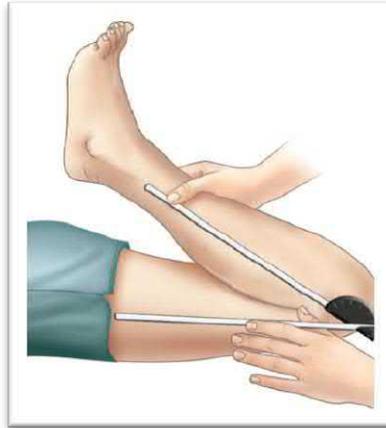
lanjut, menjaga agar jaringan yang sedang diupayakan penyembuhannya tersebut tidak mengalami tekanan fisik yang berat yang dimaksudkan untuk mempercepat proses penyembuhan (Novita Intan Arovah, 2010:10). Menurut (Lukman & Nurna Ningsih, 2009:240) faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan ROM yaitu pertumbuhan pada masa anak-anak, sakit, fraktur, trauma, kelemahan kecacatan, usia, dan lain sebagainya. Ukuran ROM pada suatu sendi dapat diukur menggunakan suatu alat yaitu goniometer. Pengukuran ROM dilakukan dengan memperhatikan standar hitung pengukuran yang sudah ada. Anderson, et al (2009:618) menjelaskan bahwa derajat pengukuran standar pada gerakan fleksi dan ekstensi sendi lutut adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Standar *Range Of Motion* Sendi Lutut

Sendi	Aksi	ROM
Lutut	Fleksi	0 ⁰ -135 ⁰
	Ekstensi	0 ⁰ -15 ⁰

(Sumber: Anderson, et al. 2009:618)

Anderson, et al. 2009:619) menjelaskan bahwa cara pengukuran *Range Of Motion Articulation Genus* menggunakan goniometer untuk gerakan fleksi dan ekstensi adalah sebagai berikut: pengukuran dilakukan dengan pasien dalam posisi yang nyaman, atau terlentang. Anggota gerak tidak boleh dipaksa melalui gerakan tiba-tiba. Pada pengukuran fleksi instruksikan pasien untuk menekuk sendi lutut secara perlahan sampai batas kemampuan. Pada pengukuran ekstensi untuk meluruskan sendi lutut atau posisi ekstensi. Pengukuran menggunakan goniometeri dengan memusatkan di atas *epicondyle lateral femur*. Menggunakan bagian goniometer yang lebih besar untuk refrensi, sejajarkan lengan proksimal sepanjang tulang *femur*. Sejajarkan lengan distal sejalan dengan *malleolus lateral*.



Gambar 2.1 Pengukuran ROM *Articulatio Genus*
 Sumber: Anderson. 2009:618

Latihan rentang gerak (ROM), dapat mencegah terjadinya *kontraktur*, atrofi otot, meningkatkan peredaran darah ke ekstremitas, mengurangi kelumpuhan vaskular, dan memberikan kenyamanan pada pasien (Lukman & Nurna Ningsih, 2009:240). Menurut Iman Santoso, dkk (2018:77) latihan ROM diberikan untuk mempertahankan mobilitas persendian dan jaringan lunak untuk meminimalkan kehilangan kelenturan jaringan dan pembentuk *kontraktur*. Latihan ROM terdiri dari aktif ROM yaitu gerakan yang disebabkan oleh gerakan aktif dari otot itu sendiri dan 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, bantuan orang lain maupun bagian tubuh individu itu sendiri.

2.1.1.2 Anatomi ligamen pada sendi lutut

Ligamen adalah pita padat yang terbentuk dari jaringan ikat fibrosa yang berfungsi untuk penghubung antar dua atau lebih tulang dalam sistem *musculoskeletal*. Beberapa ligamen memiliki beberapa variasi ukuran, bentuk, orientasi, dan lokasi. Ligamen pada sendi berbentuk menyilang yang memiliki rentang gerak luas dan sedikit gerakan serta mempunyai fungsi utama untuk

memberikan stabilisasi sendi saat diam dan selama bergerak secara normal (Hauser, et al. 2013:1). Pada sendi lutut memiliki ligamen yang berfungsi untuk stabilisasi pasif sendi lutut. Ligamen-ligamen yang terdapat pada sendi lutut adalah ligamen *cruciate* yang terdiri dari ligamen *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) dan *Posterior Cruciate Ligament* (PCL), serta ligament *collateral* yang terdiri dari *Medial Collateral Ligament* (MCL) dan *Lateral Collateral Ligament* (LCL).



Gambar 2.2 Anatomi Lutut
Sumber: Anderson. 2009:576

Ligamen *cruciate* merupakan ligamen yang berperan utama pada stabilitas lutut. Dinamakan ligamen *cruciate* karena saling bersilangan di dalam kapsul sendi lutut. *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) membentang dari depan dan menempel dengan *tibia*; melekat pada bagian *lateral* ke permukaan bagian dalam *kondilus lateral femur*. Sedangkan *Posterior Cruciate Ligament* (PCL) membentang dari belakang tibia ke arah atas dan melekat pada bagian permukaan *anterior lateral kondilus medial femur* (Prentice W., 2014:571).

Anterior Cruciate Ligament (ACL) terdiri dari tiga pita bengkok: pita *anteromedial*, medial, dan *posterolateral*. Secara umum, *Anterior Cruciate Ligament* mencegah gerakan *slide* tulang *tibia* ke *anterior* terhadap tulang *femur*,

menstabilkan *tibia* terhadap rotasi internal yang berlebihan saat fleksi lutut, pengendali sekunder untuk penekanan *valgus* atau *varus* dengan kerusakan ligamen kolateral, mencegah *hiperekstensi* lutut, membantu saat *rolling* dan *gliding* sendi lutut. *Anterior Cruciate Ligament* bekerja bersama otot paha, terutama kelompok otot *hamstring*, untuk menstabilkan sendi lutut (Prentice W., 2014:571).

Posterior Cruciate Ligament (PCL) merupakan ligamen yang lebih kuat dibandingkan dengan *Anterior Cruciate Ligament* di seluruh rentang gerak. Ligamen ini berfungsi mengontrol rotasi internal *tibia*, mencegah *hiperekstensi* lutut, dan memelihara stabilitas sendi lutut (Prentice W., 2014:571).

Ligamentum *Collateral* merupakan ligamen stabilisasi tambahan pada lutut. Selain memberikan stabilitas, juga menjaga gerakan *ekstensi* dan mencegah gerakan ke arah luar. Meskipun bergerak secara sinkron, ligamentum *Collateral* dibagi menjadi kompleks *medial* dan *lateral* (Prentice W., 2014:571).

Medial Collateral Ligament (MCL) merupakan ligamentum kapsul yang terletak pada sisi tengah dan lebih *posterior* di permukaan medial sendi lutut yang melekat di atas *epicondylus medial femur* dan ke bawah menuju *condylus medial tibia* serta pada *medial meniscus*. Beberapa seratnya kencang melalui *fleksi* dan *ekstensi*. Tujuan utamanya adalah untuk mencegah lutut dari *valgus* dan kekuatan rotasi eksternal. *Medial Collateral Ligament* sebagai penstabil utama lutut dalam posisi *valgus* bila dikombinasikan dengan rotasi. Namun struktur lain, seperti *Anterior Cruciate Ligament*, berperan yang sama atau lebih besar dalam fungsi ini (Prentice W., 2014:571).

Lateral Collateral Ligament (LCL) merupakan ligamen yang melekat pada *epicondylus lateral femur* dan kepala *fibula*. *Lateral Collateral Ligament* kencang

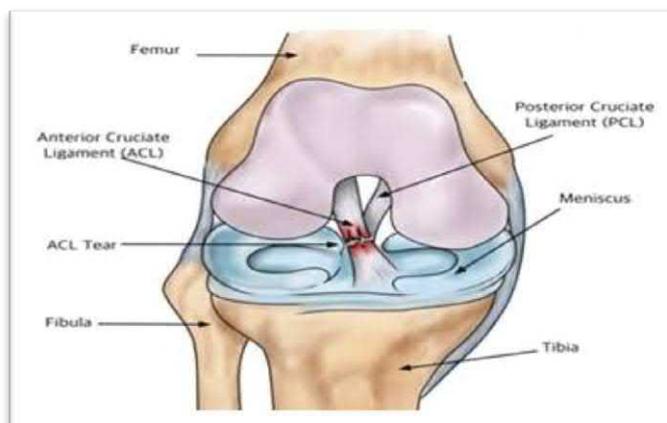
selama *ekstensi* lutut dan rileks saat *fleksi*. Aspek *posterior*nya melekat pada *fascia* otot *popliteal* dan tanduk *posterior meniscus lateral*. Struktur lain yang menstabilkan lutut secara *lateral* adalah pita *iliotibial*, otot *popliteus*, dan *biceps femoris*. Pita *iliotibial* adalah tendon *tensor fasciae latae* dan *gluteus medius*, melekat pada *epicondylus lateral femur* dan *tuberculum tibialis lateral* menjadi tegang selama ekstensi dan fleksi. Otot *popliteus* menstabilkan lutut selama fleksi, dan ketika berkontraksi, melindungi *meniscus lateral* dengan menariknya ke belakang. Otot *biceps femoris* juga menstabilkan lutut secara *lateral* dengan memasukkan ke dalam kepala *fibula*, pita *iliotibial*, dan kapsul (Prentice W., 2014:572-573).

2.1.1.3 Anatomi anterior cruciate ligament (ACL)

Anterior Cruciate Ligament (ACL) adalah struktur penstabil utama lutut. ACL membentang dari aspek *posterior femur* secara medial menuju pada aspek *anterior tibia*. ACL merupakan ligamen intrakapsular namun terletak di luar cairan *synovial*. ACL adalah penahan utama untuk penstabil *tibia anterior*, serta rotasi internal *tibialis* (Cimino, et al.2010:917). ACL adalah pita panjang jaringan ikat fibrosa yang panjangnya 18-33 mm dan lebar 11 mm, luas penampang ACL adalah 36 mm² untuk wanita dan 47 mm² untuk pria. ACL terdiri dari serat kolagen tipe 1. ACL mengontrol pergerakan *anterior tibia* dan menghambat rentang rotasi *tibia* yang ekstrem (Siegel, et al. 2012:350).

ACL adalah pengendali utama untuk rotasi *tibia anterior* dan memberikan stabilisasi sekunder sebagai respons terhadap rotasi *tibialis* internal dan terhadap *varus* dan angulasi *valgus* (Kam C., et al. 2010:80). Walaupun dapat terjadi dalam kehidupan sehari-hari, namun resiko cedera ACL lebih besar terjadi saat

olahraga yang membutuhkan perubahan gerakan secara tiba-tiba dan perubahan kecepatan seperti sepak bola, tennis dan basket.



Gambar 2.3 Anatomi ACL

Sumber: Canberra Orthopedics, 20 Juni 2018. ACL Tear or ACL Injury – A closer look at one of the most common injuries in sporting. <http://canberraorthopaedic.com.au/causes-symptoms-treatment-acl-injury/>, diunduh 23/01/2019, pukul 07.52 WIB

2.1.2 Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL)

2.1.2.1 Patofisiologi cedera anterior cruciate ligament (ACL)

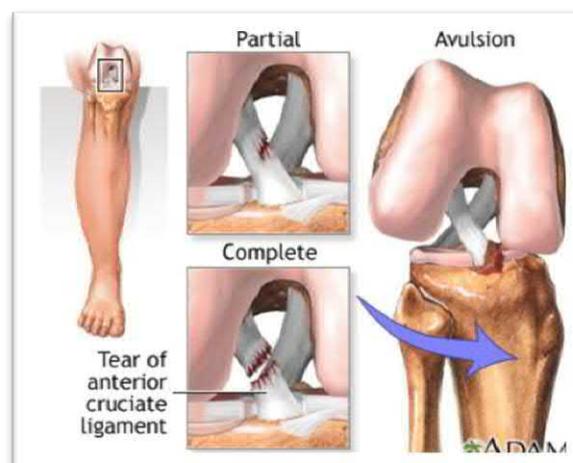
Kiapour & Murray (2014:21) mengatakan bahwa lebih dari 70% dari cedera ACL terjadi secara non-kontak (tanpa sentuhan langsung ke sendi lutut). Hal ini terjadi sebagai hasil pendaratan dari lompatan dan gerakan mendadak yang dapat terjadi dalam berbagai kegiatan olahraga seperti bola basket dan sepak bola. Menurut Muhammad Ikhwan 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 sepak bola, basket, bola voli, dan futsal. Mayoritas cedera yang terjadi adalah non-kontak dengan mekanisme *valgus* lutut dan *twisting* (puntiran). Situasi ini sering terjadi ketika atlet menggiring bola atau salah posisi lutut ketika mendarat. Trauma juga dapat menyebabkan robeknya ACL, terutama trauma langsung pada lutut dengan arah gaya dari samping.

Ketika seseorang mengalami cedera ACL akan merasakan bunyi “pop” di lutut dan mengalami pembengkakan yang terjadi dalam 24 jam. Meskipun sering terjadi rasa sakit, gerakan terbatas, dan lutut terasa longgar, beberapa individu yang mengalami cedera ACL hanya mengalami sedikit rasa sakit, pembengkakan, atau keterbatasan aktivitas menahan beban (American Academy of Pediatrics, 2010:1).

2.1.2.2 Klasifikasi derajat cedera ACL

Cedera ACL dapat dikategorikan berdasarkan tingkat robekan ligamen yang terjadi. Muhammad Ikhwan Zein (2013:112) menyatakan bahwa robekan pada ligamen yang terjadi dapat dijadikan penilaian derajat cedera ACL, yaitu:

1. Derajat 1: Robekan mikro pada ligamen. Umumnya tidak menimbulkan gejala ketidakstabilan dan dapat kembali bermain setelah proses penyembuhan.
2. Derajat 2: Robekan parsial dengan pendarahan. Terjadi penurunan fungsi dan dapat menimbulkan gejala ketidakstabilan.
3. Derajat 3: Robekan total dengan gejala ketidakstabilan yang sangat bermakna.



Gambar 2.4 Derajat Cedera ACL

Sumber: Williams, dkk. 7 September 2016. Your Journey to ACL recovery. <http://www.disc-me.com/your-journey-to-acl-recovery/>, diunduh 23/01/2019, pukul

2.1.2.3 Diagnosis Cedera ACL

1. Palpasi (pemeriksaan fisik)

Menurut Anderson, et al (2009:616) pemeriksaan fisik dimulai dari pemeriksaan inspeksi yang dilakukan saat pasien sedang berdiri dan inspeksi sambil terlentang. Pemeriksaan palpasi lutut yang sedang inflamasi adalah mengamati gejala dan tanda radang seperti pembengkakan, kemerahan, panas, dan nyeri. Pembengkakan dan kemerahan harus terbukti dengan pemeriksaan. Nyeri diperoleh dari keluhan riwayat pasien dan panas dengan palpasi.

2. *Special tests* cedera *Anterior Cruciate Ligament* (ACL)

Menurut Perentice W. (2014:584) sejumlah tes yang digunakan untuk diagnosa cedera ACL yaitu *Drawer Test at 90 Degrees of Flexion*, *Lachman Drawer Test*, *Pivot-Shift Test*, *Jerk Test*, dan *Flexion-Rotation Drawer Test*.

1) *Drawer test at 90 Degrees of Flexion*

Cara melakukan *Drawer test at 90 degrees of flexion* (Perentice W., 2014:584-585) adalah pasien berbaring di meja perawatan dengan kaki yang cedera di fleksikan. *Athletic trainer* menghadap ke bagian depan tungkai penderita yang cedera, dengan kedua tangan mengelilingi bagian atas tungkai tepat di bawah sendi lutut. *Athletic Trainer* memposisikan jari-jarinya di ruang *popliteal* pada kaki yang terkena, dengan ibu jari pada garis sendi medial dan lateral (Gambar 2.4). *Athletic Trainer* meletakkan jari telunjuknya pada tendon hamstring untuk memastikan bahwa ototnya rileks sebelum tes dilakukan. Jika *tibia* menggeser ke depan dari bawah tulang femur, maka dianggap tanda *Drawer anterior* yang positif. Tes *Slocum* harus dilakukan dengan kaki pasien diputar secara *internal* 30⁰ dan *eksternal* 15⁰. Penggeseran *anterior tibia* ketika tungkai diputar secara external adalah

indikasi bahwa aspek *posteromedial* dari kapsul sendi, *Anterior Cruciate Ligament (ACL)*, atau mungkin *medial collateral ligament (MCL)* robek. Gerakan ketika tungkai diputar secara internal menunjukkan bahwa *anterior cruciate ligament (ACL)* dan kapsul *posterolateral* robek. Penggeseran *anterior* dari $\frac{1}{2}$ inci, $\frac{1}{2}$ hingga $\frac{3}{4}$ inci, dan $\frac{3}{4}$ inci atau lebih (1,25 cm; 1,25 hingga 1,9 cm, dan 1,9 cm atau lebih) masing-masing sesuai dengan derajat 1,2, dan 3.



Gambar 2.5 *Anterior Drawer Test*
Sumber: Prentice W. 2014:585

2) *Lachman Drawer Test*

Menurut Prentice W. (2014: 585) *lachman drawer test* dianggap sebagai tes yang lebih baik daripada *drawer test at 90 degrees of flexion*. Preferensi ini terutama berlaku untuk pemeriksaan segera setelah cedera. Salah satu alasan untuk menggunakannya segera setelah cedera adalah bahwa tes tersebut tidak memaksa lutut ke posisi 90 derajat yang menyakitkan (sangat nyeri) tetapi mengetesnya pada 20° hingga 30° lebih nyaman. Alasan lain pada peningkatan popularitas tes ini adalah mengurangi kontraksi dari otot *hamstring*. Kontraksi tersebut menyebabkan kekuatan penstabilan lutut sekunder cenderung untuk menutupi tingkat cedera yang sebenarnya. *Lachman drawer test* dilakukan dengan meletakkan lutut pada posisi *fleksi*

sekitar sudut 30° . *Athletic Trainer* menggunakan satu tangan untuk menstabilkan kaki dengan memegang ujung *distal femur* dan tangan lainnya memegang bagian *proksimal* dari tulang *tibia* dan mencoba untuk memindahkannya ke depan. *Lachman drawer test* positif menunjukkan kerusakan pada *cruciate anterior*.

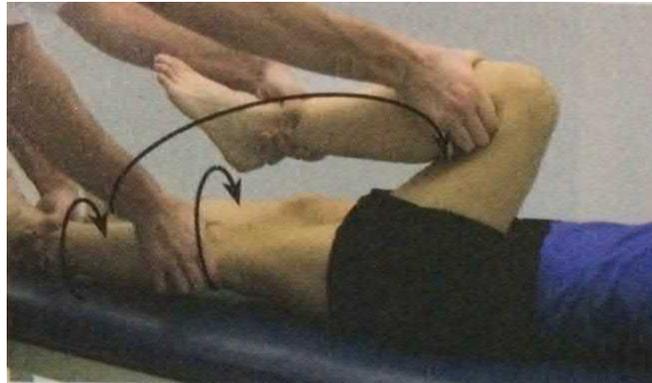


Gambar 2.6 *Lachman Drawer Test*
Sumber: Perentice W. 2014:585

3) *Pivot-Shift Test*

Tes *pivot-shift* dirancang untuk menentukan ketidakstabilan putaran *anterolateral*. Tes ini paling sering digunakan dalam kondisi kronis dan merupakan tes sensitif ketika *anterior cruciate ligament (ACL)* telah robek. Cara memeriksanya adalah pasien berbaring terlentang. *Athletic trainer* menggunakan satu tangan untuk menekan kepala *fibula* dan tangan lainnya untuk menggenggam pergelangan kaki pasien. Untuk memulainya, tungkai bawah diputar secara internal dan lutut diekstensikan secara penuh. *Femur* kemudian di fleksikan dengan sudut 30° dari pinggul sementara lutut juga dilenturkan, dan *athletic trainer* menerapkan kekuatan *valgus* dan beban aksial dengan tangan atasnya. Jika *anterior cruciate ligament* robek, *lateral tibialis* akan disubluksasi dalam posisi yang sepenuhnya memanjang. Saat lutut di fleksikan antara 20° dan 40° , *lateral tibialis* akan berkurang dengan

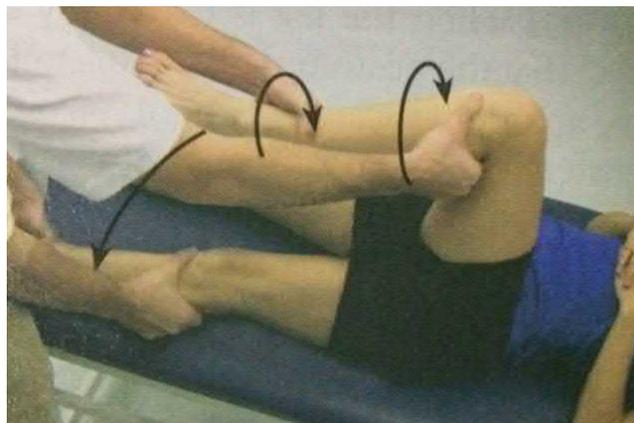
sendirinya, menghasilkan pergeseran yang jelas atau bunyi “clunk” (Prentice W., 2014: 586).



Gambar 2.7 *Pivot-Shift Test*
Sumber: Prentice W. 2014:586

4) *Jerk Test*

Pelaksanaan *Jerk Test* merupakan kebalikan dari *Pivot-shift test*. Posisi lutut identik dengan tes *pivot-shift* kecuali bahwa lutut dipindahkan dari posisi *fleksi* ke *ekstensi* dengan *tibial plateau lateral* dalam posisi berkurang. Jika ada insufisiensi *cruciate anterior*, ketika lutut bergerak ke *ekstensi tibia* akan subluksasi sekitar 20° *fleksi*, sekali lagi menghasilkan pergeseran teraba atau bunyi “clunk” (Prentice W., 2014: 586).



Gambar 2.8 *Jerk Test*
Sumber: Prentice W. 2014:586

5) *Flexion-Rotation Drawer Test*

Prentice W. (2014: 586) dengan tes ini, kaki bagian bawah diayunkan dengan lutut difleksikan antara 15° dan 30° . Pada 15° , *tibia* disubluksasikan kearah *anterior* dengan *femur* dirotasikan kearah *eksternal*. Saat lutut di fleksikan hingga 30° , dan *tibia* diturunkan kearah *posterior* dan kemudian *femur* dirotasikan kearah *internal*.



Gambar 2.9 *Flexion-Rotation Drawer Test*
Sumber: Perentice W. 2014:586

3. Pemeriksaan pendukung (dengan alat)

Dalam mediagnosa cedera *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) untuk kepastiannya dapat dilakukan dengan pemeriksaan pendukung yang menggunakan alat seperti *Magnetic Resonance Imaging* (MRI). Muhammad Ikhwan Zein (2013:114) menyatakan bahwa pemeriksaan penunjang *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) dapat memberikan gambaran yang jelas untuk mengetahui cedera jaringan lunak seperti ligamen, tendon dan bantal sendi. MRI memiliki sensitivitas sebesar 95% dan spesitivitas sebesar 88% dalam penegakan diagnosis robekan ACL.

2.1.2.4 Tatalaksana cedera ACL

Terapi non-operatif dapat diberikan pada kasus-kasus robekan ACL parsial yang tidak menimbulkan gejala ketidakstabilan, sedangkan terapi operatif sebaiknya dilakukan pada kasus robekan di atas 50% karena umumnya menimbulkan keluhan (Muhammad Ikhwan Zein, 2013:116)

1. Terapi Non-Operatif Cedera ACL

Menurut Anderson, et al (2009:597) untuk mengurangi rasa sakit dan peradangan dapat menggunakan *cryotherapy* dan NSAID. Untuk individu yang memilih perawatan konservatif (non-operatif), terapi fisik dengan *sports therapist* dan *athletic trainer* yang bertujuan untuk memperkuat otot di sekitar lutut, terutama otot *quadriceps* 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. Siegel, et al (2012:351) menyatakan bahwa akibat dari rekonstruksi yang tertunda dapat meningkatkan secara signifikan tingkat kerusakan *meniscus* dan tulang rawan *artikular*.

2. Terapi Operatif Cedera ACL

Penundaan rekonstruksi yang semakin lama dapat mempengaruhi kerusakan (cedera) pada *meniscus* serta dapat memperpanjang proses rehabilitasi untuk pulih kembali pada keadaan normal seperti semula (Kiapour & Murray, 2014:20). Pasca rekontruksi ACL biasanya akan menimbulkan permasalahan seperti kekakuan pasca operasi (ROM menurun), nyeri, bengkak, penurunan kekuatan otot (atrofi otot). Akibat permasalahan tersebut, rehabilitasi pasca operasi memerlukan jangka waktu yang cukup

panjang untuk dapat kembali ke aktivitas normal, biasanya akan dibutuhkan waktu sekitar 6 bulan (Wilk, et al. 2012:154).

2.1.3 Terapi Rehabilitasi Cedera ACL

2.1.3.1 Terapi rehabilitasi cedera ACL

Menurut Anderson, et al. (2009:632) 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 mengembalikan gerakan dan *proprioception*, menjaga kebugaran *kardiovaskuler*, dan meningkatkan kekuatan otot, terutama melalui latihan *closed-chain exercises*. Program rehabilitasi pasca operasi cedera ACL terdiri dari 4 tahap/fase utama. Fase rehabilitasi pasca operasi ACL menurut Iman Santoso, dkk (2018:72-74) bahwa empat fase rehabilitasi pasca operasi akan memiliki efek langsung pada fungsi pasien dan kembali ke olahraga.

Fase pertama, fase ini dimulai selama 2-4 minggu pasca operasi. Pada lutut terjadi perubahan reaksi inflamasi yang dapat dilihat dengan adanya bengkak, kemerahan, hangat dan hilangnya fungsi. Selain itu juga menimbulkan nyeri disekitar area lutut yang cedera. Fase ini, dapat dilakukan beberapa prosedur pemeriksaan diantaranya adalah pengukuran *oedem* (bengkak), *Range Of Motion* (ROM), *Manual Muscle Testing* (MMT), dan status fungsional. Terdapat target-target yang harus dicapai pada fase ini diantaranya adalah perlindungan jaringan penyembuhan, penurunan nyeri, penurunan *oedem*, ROM mencapai 0° - 110° , peningkatan kekuatan otot, dan *Weight Bearing*.

Fase dua, fase ini dimulai 2-6 minggu setelah operasi. Biasanya akan memakan waktu 3-5 minggu untuk mencapai tujuan di fase ini. Pada fase ini

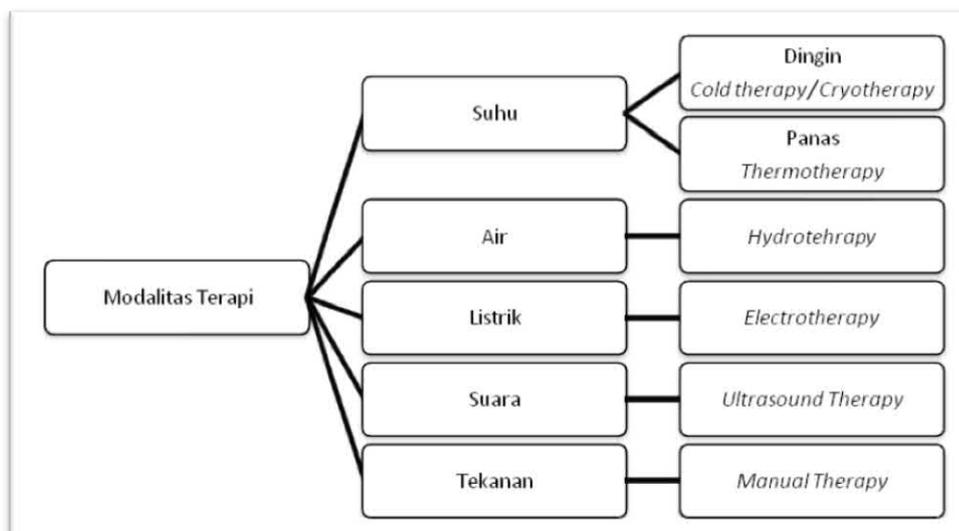
terdapat banyak perubahan yang terjadi antara lain sudah terdapat penurunan nyeri, penurunan *oedem*, berjalan tanpa menggunakan *crutches*, peningkatan kekuatan otot, serta pasien sudah dapat moboilisasi mandiri dengan keluhan minimal.

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

Fase empat, fase ini dimulai ketika tujuan tahap fase 3 terpenuhi. Fase ini biasanya akan dimulai 12-16 minggu setelah operasi. Dengan target penguatan otot, *balance*, dan *aerobic kardiovaskuler*.

2.1.4 Modalitas Terapi Cerdera ACL

Tujuan akhir rehabilitasi adalah untuk mengembalikan yang cedera pada aktivitas bebas rasa sakit dan berfungsi penuh. Proses rehabilitasi harus fokus pada pengendalian rasa sakit dan peradangan serta mengembalikan rentang gerak sendi normal (ROM), fleksibilitas, kekuatan otot, daya tahan otot, koordinasi, dan kekuatan. Modalitas terapi dan obat-obatan digunakan untuk menciptakan lingkungan yang optimal untuk perbaikan cedera dengan membatasi proses inflamasi dan memutus siklus nyeri-kejang. Penggunaan modalitas apapun tergantung pada resep latihan dokter pengawas serta di lokasi cedera serta jenis dan tingkat keparahan cedera (Anderson, et al. 2009: 161). Menurut Novita Intan Arovah (2010:1) beberapa modalitas terapi yang dapat dipergunakan antara lain: listrik, suara, panas, dingin, magnet, tenaga gerak dan air. Modalitas fisik inilah yang kemudian menjadi dasar aplikasi fisioterapi. Secara lengkap struktur dasar modalitas terapi dalam fisioterapi beserta aplikasinya seperti pada gambar:



Gambar 2.10 Modalitas Terapi
Sumber: Novita Intan Arovah. 2010:2

Beberapa modalitas terapi yang sering digunakan untuk rehabilitasi cedera ACL yaitu:

1. *Electrotherapy*

Electrotherapy (terapi listrik) adalah modalitas terapi yang populer dan dapat diterapkan pada otot yang cedera atau tidak bergerak selama tahap awal program latihan terapi, ketika otot berada pada posisi terlemah. Berbagai bentuk elektroterapi digunakan untuk mengurangi rasa sakit; meningkatkan aliran darah, ROM, dan kekuatan otot; melatih kembali otot; memfasilitasi penyerapan obat antiinflamasi, *analgesic*, atau anestesi ke daerah yang cedera; dan mempromosikan penyembuhan cedera (Anderson, et al. 2009:179). Salah satu elektroterapi yang sering digunakan untuk rehabilitasi cedera ACL yaitu *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*. Menurut Novita Intan Arovah (2010:8) 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 implus

listrik yang akan menjalar pada serabut saraf untuk mengurangi kepekaan terhadap rangsangan nyeri.



Gambar 2.11 *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*

Sumber: Anderson, et al. 2009:181

2. *Cryotherapy*

Cryotherapy merupakan beberapa jenis aplikasi dingin yang menggunakan jenis energi elektromagnetik yang diklasifikasikan sebagai radiasi *infrared*. Ketika dingin diterapkan pada kulit, yang merupakan objek yang lebih hangat, panas akan hilang, hal ini disebut abstraksi panas, atau pendinginan. Mode transfer panas yang paling umum dengan aplikasi dingin adalah konduksi dan penguapan. Aplikasi dingin kurang dari 15 menit menyebabkan pendinginan kulit langsung, pendinginan jaringan subkutan setelah sedikit keterlambatan, dan pendinginan pada jaringan otot setelah penundaan lebih lama. Hal ini menyebabkan penurunan metabolisme sel, peradangan, sirkulasi, persepsi nyeri, kejang otot, produksi kekuatan otot, dan peningkatan kekakuan jaringan (2). Kedalaman penetrasi dingin bisa mencapai 4 hingga 5 cm dan tergantung pada durasi perawatan: Semakin lama perawatan, semakin besar kedalaman pendinginan, dan semakin besar penurunan suhu (Anderson, et al. 2009:165).



Gambar 2.12 *Ice Pack Cryotherapy*
Sumber: Prentice W. 2014:396

3. *Sports Injury Massage* (SIM)

Menurut Lawton (dalam Jurch, 2009:4) *sports injury massage* diterapkan pada area tubuh tertentu berdasarkan patologi keluhan utama pasien dan bukan perawatan pijat pada umumnya. (Jurch, 2009:4-5) Pijat medis bukan pijat seluruh tubuh. Teknik dan *protocol* pijatan diterapkan secara bertahap yang berupaya memperbaiki patologi spesifik dan mencapai empat tujuan klinis penting: mengurangi peradangan, memulihkan lingkungan jaringan lunak yang normal, membangun ruang gerak (ROM) yang normal, dan menemukan perbaikan dalam keluhan pasien.

2.1.3.3 Terapi latihan

1. Pengertian Terapi Latihan

Terapi latihan adalah salah satu upaya pengobatan dalam fisioterapi yang pelaksanaannya menggunakan latihan-latihan gerak tubuh, baik secara aktif maupun pasif untuk mengatasi gangguan fungsi dan gerak, mencegah timbulnya komplikasi, mengurangi nyeri dan *oedem* serta melatih aktivitas fungsional akibat operasi (Hendrik H. Damping, 2012:24), sedangkan menurut BM. Wara

Kushartanti (2009:3) menyatakan bahwa, terapi latihan adalah latihan fleksibilitas, kekuatan, dan daya tahan otot yang ditujukan untuk meningkatkan *Range Of Motion* (ROM), kekuatan, dan daya tahan pada daerah kaki dan tungkai bawah, lutut, dan tungkai atas, serta bahu, dan lengan lebih baik.

2. Jenis – Jenis Latihan Terapi Pasca Cedera

(Novita Intan Arovah, 2010:77) Jenis-jenis latihan terapi antara lain meliputi latihan kelenturan (fleksibilitas) untuk meningkatkan *range of motion* (ROM), latihan *stretching* untuk meningkatkan mobilitas, latihan beban (*strength training*) untuk peningkatan fungsi, dan latihan aerobik untuk meningkatkan ketahanan *kardiovaskuler*.

1) Latihan kelenturan (fleksibilitas)

Fleksibilitas adalah kemampuan untuk menggerakkan sendi dengan lancar dan mudah melalui berbagai gerakan. Fleksibilitas dapat dikaitkan sehubungan dengan gerakan yang hanya melibatkan satu sendi, seperti lutut, atau gerakan yang melibatkan seluruh rangkaian sendi, seperti sendi tulang belakang, yang semuanya harus bergerak bersama untuk memungkinkan pembengkokan atau kelenturan dengan halus (Prentice W., 2014: 112).

Latihan fleksibilitas merupakan teknik dasar yang digunakan untuk meningkatkan jangkauan gerak (ROM). Gerakan akan mempengaruhi semua struktur pada area tersebut termasuk persendian, kapsul sendi, ligamen, fasia, pembuluh darah dan syaraf. Jangkauan sendi dideskripsikan dalam istilah fleksi, ekstensi, abduksi, aduksi dan rotasi. Jangkauan gerak sering diukur menggunakan goniometer dan dihitung dalam derajat. Jangkauan otot dihitung dalam “jarak fungsional” yang merupakan ukuran pemendekan otot setelah dilakukan penguluran secara maksimal (Novita Intan Arovah, 2010:78).

2) Latihan Mobilitas (*Stretching*)

Doral, et al. (2012:1138) menyatakan bahwa peregangan (*stretching*) melibatkan pemanjangan atau peningkatan ekstensi otot dan tendon dengan menggerakkan bagian-bagian tubuh ke ujung ROM yang tersedia. Peregangan mengacu pada proses pemanjangan otot dan jaringan ikat, sedangkan fleksibilitas mengacu pada jumlah ketersediaan gerak normal. Jumlah peregangan yang terjadi tergantung pada fisiologi otot dan jaringan ikat. Peregangan juga mempengaruhi berbagai organ sensorik pada otot dan tendon, sehingga menghasilkan fenomena neurofisiologis yang penting.

Ada tiga jenis teknik peregangan yang dapat dilakukan, yaitu teknik peregangan statis, peregangan dinamis, dan teknik peregangan PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*).

(1) Peregangan Statis

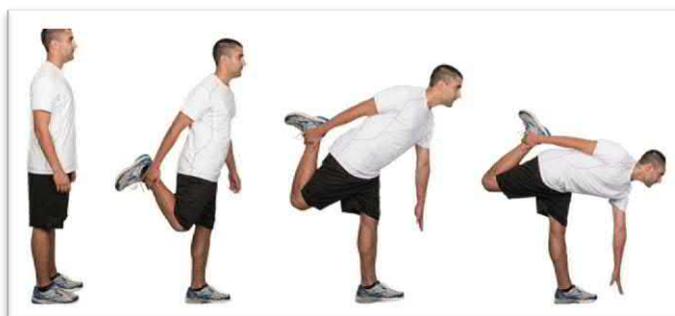
Pada latihan ini dilakukan tahanan terhadap gerakan dalam jangka waktu tertentu untuk mendapatkan efek yang diinginkan (biasanya waktu yang diperlukan minimal 30 detik). Latihan statis ditekankan pada pemulihan postur dan fungsi tubuh dengan gerakan intensitas rendah yang terkontrol. Latihan statis biasanya digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas otot. Elemen kontrol motorik halus dan perbaikan postur pada latihan jenis ini sangat ditekankan dan dapat ditingkatkan dengan menggunakan umpan balik dan koreksi dari ahli fisioterapi (Novita Intan Arovah, 2010:82-83).



Gambar 2.13 *Static Stretching*
Sumber: Prentice W. 2014:117

(2) Peregangan Dinamis

Latihan *stretching* jenis ini melibatkan gerakan aktif dengan menggunakan gerakan *repetitive*, ritmis secara intensif. Latihan dinamis bersifat progresif sampai mencapai jangkauan sendi yang diharapkan. Latihan dinamis terutama bermanfaat untuk cedera olahraga. Latihan ini meningkatkan fungsi otot dan *epetit neuromuscular* dengan menggunakan latihan *epetitive* sehingga meningkatkan “ingatan” otot terhadap gerak lewat pembiasaan (Novita Intan Arovah, 2010:82). Menurut Prentice W. (2014:116) bahwa peregangan dinamis baik digunakan sebelum memulai suatu kegiatan.



Gambar 2.14 *Dynamic Stretching*
Sumber: Tomas Horak, Mei 2017. What are the advantages of dynamic stretching? http://crossfitcommitted.com/wp-content/uploads/2017/05/HHCRN_Dynamic_Stretch-es_Quad_Stretch.jpg, diunduh 29/01/2019, pukul 06.20 WIB

(3) Teknik Peregangan PNF (*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*)

Menurut Hindle, et al. (2012:105) *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) adalah teknik peregangan yang dimanfaatkan untuk meningkatkan elastisitas otot dan telah terbukti memiliki efek positif pada berbagai gerakan aktif dan pasif. Menurut Daniel, et al (2013:623) PNF merupakan metode pelatihan fleksibilitas yang dapat mengurangi *hypertonus*, memungkinkan otot untuk meregang dan memanjang.

Dalam metode peregangan PNF, gerakannya adalah dengan peregangan pasif. Setelah otot teregang sampai titik kelentukan maksimum, maka pelaku menahan dengan kontraksi isometrik. Kekuatan isometrik yang makin bertambah akan menyebabkan penambahan regangan pada tendon, oleh karena itu *golgi tendon organs* mendapat rangsangan yang lebih keras dan mencapai ambang rangsangannya. Makin kuat otot diregang, maka makin kuat pula kontraksinya (Titie Juliantine, 2011:13).



Gambar 2.15 *PNF Stretching*

Sumber: Hannah Ellerton, 25 April 2018. What is PNF stretching and how should you use it? <https://humankinetics.me/2018/04/25/what-is-pnf-stretching/>, diunduh 29/01/2019, pukul 06.25 WIB

3) Latihan Beban (*Strength Training*)

Menurut Bempa dalam Susi Harsanti (2013:13) latihan beban adalah aktivitas atau latihan olahraga yang dilakukan secara sistematis dengan menggunakan beban sebagai alat untuk meningkatkan kualitas kemampuan kinerja otot guna mencapai tujuan seperti memperbaiki kondisi fisik, mencegah terjadinya cedera atau untuk tujuan kesehatan.

Manfaat latihan beban menurut Novita Intan Arovah (2010:85) antara lain adalah:

- (1) Meningkatkan kekuatan jaringan ikat seperti tendon, ligamen dan jaringan ikat *intramuscular*.
- (2) Peningkatan kepadatan masa tulang.
- (3) Peningkatan komposisi otot terhadap lemak.
- (4) Peningkatan keseimbangan.

4) Latihan Ketahanan (Aerobik)

Perentice W. (2014:91) menyatakan bahwa daya tahan kardiorespirasi adalah kemampuan untuk melakukan aktivitas seluruh tubuh, otot besar untuk periode waktu yang lama. Sistem kardiorespiratori menyediakan sarana oksigen yang disuplai ke berbagai jaringan tubuh. Daya tahan kardiorespirasi sangat penting untuk kinerja dan mencegah kelelahan yang tidak wajar yang dapat menyebabkan cedera. Menurut Novita Intan Arovah (2010:89) latihan aerobik merupakan latihan yang dirancang untuk meningkatkan kerja metabolisme aerobik otot. Supaya metabolisme aerobik dapat terjadi, intensitas latihan aerobik rendah sampai sedang sehingga pengaturan napas masih bisa terjadi. Pada latihan ini terjadi peningkatan

level enzimatis oksidatif, peningkatan mitokondria serta peningkatan kapilerisasi pembuluh darah tepi.

2.1.4 Jogja Sports Clinic

2.1.4.1 Profil Jogja Sports Clinic

Jogja Sports Clinic adalah klinik kedokteran olahraga pertama di Yogyakarta. Klinik rehabilitasi cedera yang berkonsentrasi pada penyembuhan pasien cedera *musculoskeletal*. Jogja Sports Clinic memberikan pelayanan kesehatan olahraga secara spesialisik, terpadu dan komprehensif dimana pelayanan dilakukan sesuai kaidah medis yang ilmiah dan menggunakan peralatan modern yang belum banyak tersedia di klinik fisioterapi ataupun rehabilitasi di Indonesia, dengan parameter kesembuhan yang terukur. Dengan *sports therapist* yang mengutamakan pelayanan prima dan dikepalai langsung oleh dokter spesialis di bidang kedokteran olahraga. Penanganan cedera *musculoskeletal* di Jogja Sports Clinic menggunakan berbagai metode dalam penatalaksanaannya antara lain dengan menggunakan *Recovery Pump*, *Ultrasound (US)*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Cryotherapy* (terapi dingin), *sports injury massage (SIM)*, dan terapi latihan penguatan otot (*Strength Training*) (Jogja Sports Clinic, 2016).

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti bahwa pasien yang datang dan melakukan rehab di Jogja Sports Clinic adalah pasien yang tidak tergolong dalam keadaan darurat, sehingga dapat dilakukan *maintenance* rehab cedera secara berkala dan terukur. Selain itu Jogja Sports Clinic juga mengutamakan kepuasan pasien dengan memberikan pelayanan prima kepada pasiennya. Untuk waktu layanan dimulai dari pukul 10.00 WIB sampai dengan pukul 21.00 WIB.

2.1.4.2. Pelayanan di Jogja Sports Clinic

Ada beberapa pelayanan yang ditawarkan oleh JSC, di antaranya:

1. Penanganan Cedera Olahraga

Penanganan cedera olahraga di JSC tidak hanya terpaku pada indikator nyeri, tetapi sampai dengan tahap "*return to sports*" atau dapat kembali pada aktivitas fisiknya dengan normal seperti sebelum cedera. JSC juga melayani penanganan pasien yang akan atau telah menjalani operasi akibat cedera yang bertujuan agar pasien dapat mencapai pemulihan yang optimal (Jogja Sports Clinic, 2016). Layanan terapi rehabilitasi cedera seperti *sports injury massage, rehabilitation (exercise therapy)*, fisioterapi, *kinesiotapping, medikamentosa* (injeksi), relaksasi, konsultasi dengan dokter spesialis, dan lain-lain.

2. Program Slim & Fit (Pengaturan Berat Badan)

Dalam program slim & fit, Jogja Sports Clinic berpegang pada kaidah ilmiah yang dilakukan dengan aman dan sehat secara medis. Pendekatan melalui olahraga, modalitas terapi (*laser lypolysis*) dan konsultasi langsung dengan ahli gizi menjadikan program ini diberikan secara integratif dan diharapkan mampu memberikan hasil yang optimal (Jogja Sports Clinic, 2016).

3. *Medical Fitness Program*

Program ini merupakan program lanjutan cedera dan modalitas terapi olahraga sebagai penunjang kesembuhan bagi penyakit yang sering diderita oleh pasien lanjut usia seperti kebugaran lansia, diabetes, hipertensi, *osteoarthritis*, *pasca stroke*, masalah jantung, obesitas, dan lain sebagainya. Pemberian program latihan ini dipandu oleh dokter spesialis kedokteran

olahraga dan *sports therapist* yang dapat membuat pasien berolahraga dengan rasa aman dan nyaman serta mendapat manfaat optimal dari latihan (Jogja Sports Clinic, 2016).

2.1.5 Program Rehabilitasi Post Operatif Cedera ACL di JSC

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh peneliti bahwa ada beberapa program rehabilitasi yang tersedia, berikut tatalaksana program rehabilitasi *post* operatif ACL yang dilakukan di Jogja Sports Clinic, yaitu:

2.1.5.1 *Therapeutic modalities* (modalitas terapi)

1. *Sports Injury Massage (SIM)*

Pemberian *Sports Injury Massage (SIM)* ini bertujuan untuk mengurangi kekakuan otot setelah menjalani operasi, merelaksasikan otot-otot yang berkaitan dengan sendi lutut (otot sekitar paha dan betis), mengurangi rasa sakit, serta meningkatkan lingkup gerak sendi (ROM) pada lutut. *Sports Injury Massage (SIM)* ini dilakukan selama 5-8 menit.

2. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*

Pemberian TENS pada pasien post operatif cedera ACL bertujuan untuk menstimulasi otot guna mencegah terjadinya *hypotrophy* dan kelemahan pada otot sekitar paha dan betis, serta mengurangi rasa nyeri. Pengaplikasiannya dengan meletakkan panel positif (+) dan negative (-) secara vertical, horizontal, maupun diagonal dari titik nyeri yang dirasakan oleh pasien dan dilakukan selama 10 menit.

3. *Coldtherapy* (kompres es)

Pemberian kompres es bertujuan untuk mengurangi bengkak dan nyeri pada sendi lutut. Pengaplikasiannya dengan menempelkan plastik yang berisi kristal es di atas dan bawah lutut dengan meninggikan tungkai

pada kaki yang mengalami cedera dari posisi jantung. Pemberian kompres es ini dilakukan secara bersamaan dengan pemberian TENS dan dilakukan selama 10 menit.

2.1.5.2 Strength training (latihan penguatan otot)

1. *Heel Slide*

Latihan *heel slide* dilakukan untuk meningkatkan ROM sendi lutut pada gerakan fleksi. Gerakan ini dilakukan dengan posisi pasien tidur terlentang dan tungkai diusahakan lurus, kemudian melakukan gerakan fleksi secara perlahan-lahan hingga batas ketidaknyamanan (rasa nyeri) yang dialami pasien, pertahankan posisi tersebut selama 10 detik, dilakukan sebanyak 3 set dengan 10 repetisi di setiap set dengan jeda istirahat per set adalah 10 detik.



Gambar 2.16 *Heel Slide*
Sumber: Millett. 2010:5

2. *Quadricep Isometric*

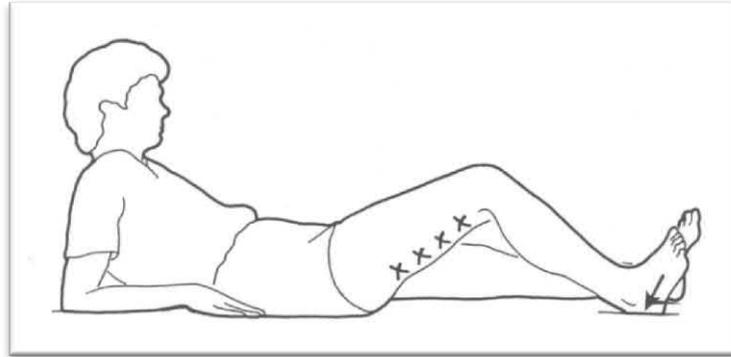
Latihan *quadricep isometric* dilakukan untuk meningkatkan ROM sendi lutut pada gerakan ekstensi dan meningkatkan hipothyropy otot quadriceps pasca operasi. Gerakan ini dilakukan dengan posisi pasien tidur terlentang dan tungkai diusahakan lurus dan pada paha bagian bawah diberi bantalan, kemudian pasien diminta untuk mengontraksikan otot quadriceps secara maksimal, dilakukan sebanyak 3 set dengan 10 repetisi di setiap set dengan jeda istirahat per set adalah 10 detik.



Gambar 2.17 *Quadricep Isometric*
Sumber: Millett. 2010:4

3. *Hamstring Isometric*

Latihan *hamstring isometric* dilakukan untuk meningkatkan ROM sendi lutut pada gerakan ekstensi dan Meningkatkan *hipothyropy* otot *hamstring* pasca operasi. Gerakan ini dilakukan dengan posisi pasien tidur terlentang dan tungkai pada posisi fleksi, kemudian pasien diminta untuk mengontraksikan otot *hamstring* secara maksimal, dilakukan sebanyak 3 set dengan 10 repetisi di setiap set dengan jeda istirahat per set adalah 10 detik.



Gambar 2.18 *Hamstring Isometric*

Sumber: Lower Extremity Exercises, n.d. Hamstring Set (Ham Set).
http://www2.nau.edu/~mtl8/Ther_Ex_files/LE_ex.htm, diunduh 31/01/2019,
 pukul 13.47 WIB

4. *Prone Hang*

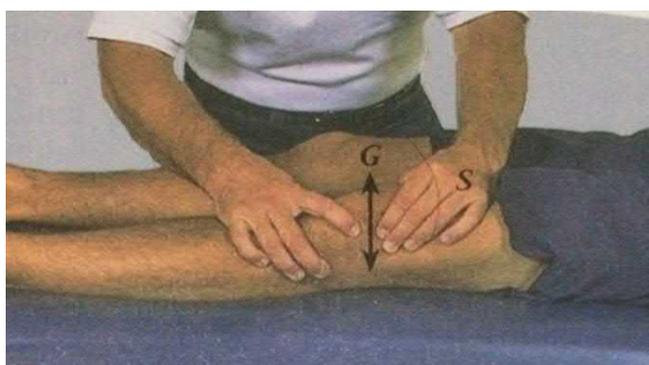
Latihan *prone hang* dilakukan untuk meningkatkan ROM sendi lutut pada gerakan ekstensi. Gerakan ini dilakukan dengan posisi pasien tidur terlungkup dan tungkai bawah (atas lutut hingga telapak kaki) berada melayang di batas tepi bawah dari ranjang terapi, kemudian *sports therapist* memberikan pembebanan pada daerah kaki (menekan kaki ke bawah) secara perlahan hingga batas ketidaknyamanan (rasa nyeri) yang dialami pasien, pertahankan posisi tersebut selama 10-30 detik, dengan dilakukan sebanyak 1 set dengan 5 repetisi di setiap set.



Gambar 2.19 *Prone Hang*
 Sumber: Millett. 2010:4

5. *Patella Mobility*

Latihan *patella mobility* dilakukan untuk mengurangi jaringan parut, mengurangi nyeri serta meningkatkan ROM sendi lutut pada gerakan fleksi (menekuk). Gerakan ini dilakukan dengan posisi pasien tidur telentang dengan tungkai diusahakan lurus dan relaks (tanpa ada rasa nyeri dari pasien), kemudian *sports therapist* menggerakkan *patella* ke arah vertikal (naik-turun) dan ke arah horizontal (kanan-kiri) secara maksimal. Gerakan ini dilakukan sebanyak 3 set dengan 50 repetisi di setiap set tanpa adanya jeda istirahat.



Gambar 2.20 *Patella Mobility*
Sumber: Prentice W. 2014:610

2.1.6 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Susi Harsanti (2013) Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta, dengan judul “Efektivitas Terapi Masase dan Terapi Latihan Pembebanan dalam Meningkatkan *Range of Movement* Pasca Cedera *Ankle* Ringan pada Pemain Bola Basket Putri di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta”. Hasil penelitian ini adalah terapi masase dan terapi latihan pembebanan mempunyai tingkat efektivitas dalam penyembuhan pasca cedera *ankle* pada peningkatan *range of movement* menjadi lebih baik. Presentase efektivitas terapi

masase dan latihan pembebanan pasca cedera *ankle* pada pengamatan fleksi sebesar 91,41% dan pada pengamatan ekstensi sebesar 89,33%.

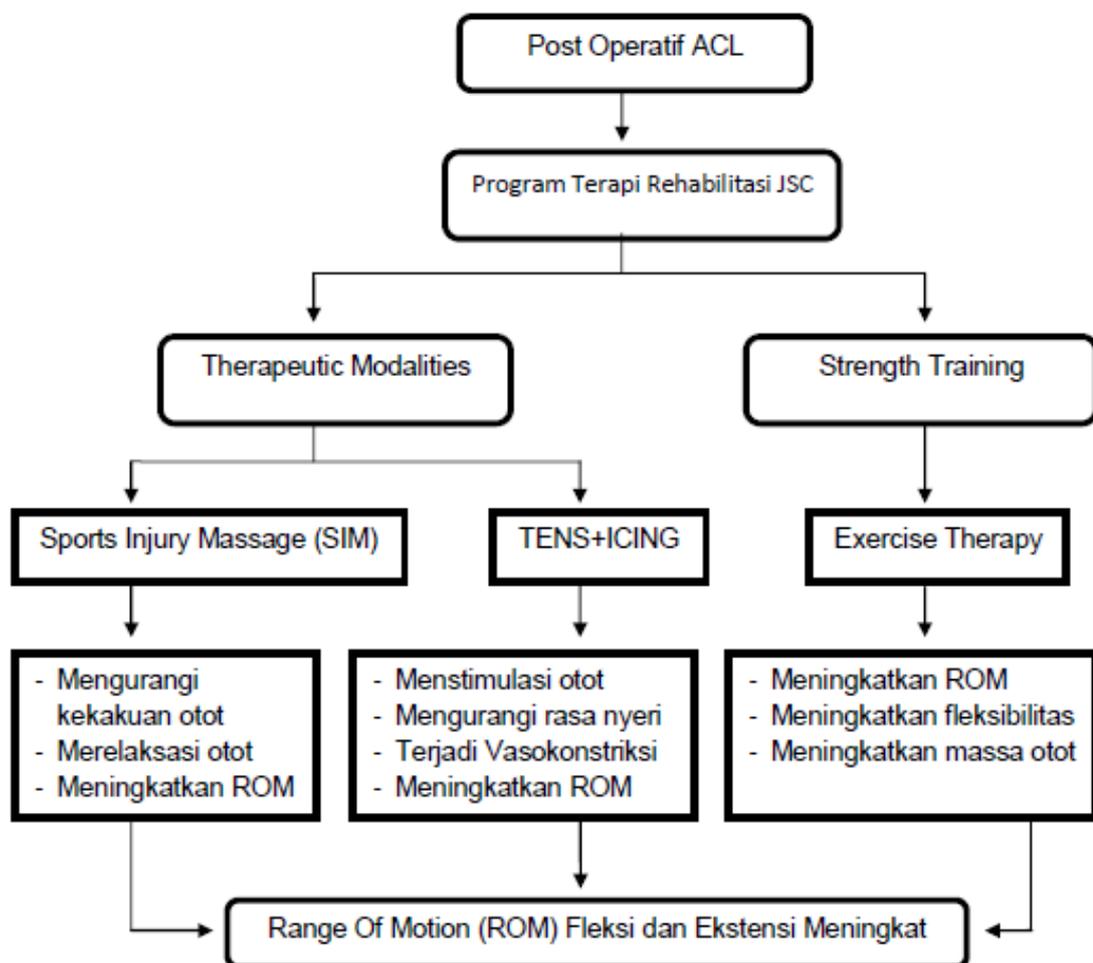
Penelitian yang dilakukan oleh Iman Santoso, dkk (2018) Program Studi Fisioterapi, Program Pendidikan Vokasi, Universitas Indonesia, dengan judul "Penatalaksanaan Fisioterapi pada *Post Op* Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III* Akibat Ruptur di RSPAD Gatot Soebroto". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa evaluasi yang didapatkan setelah terapi cukup signifikan yang ditandai dengan berkurangnya nyeri gerak fleksi dan ekstensi *knee sinistra*, peningkatan kekuatan otot, berkurangnya *spasme* pada otot *hamstring* dan *gastrocnemius knee sinistra*, serta lingkup gerak sendi bertambah.

Penelitian yang dilakukan oleh Aminoto (2015) Program Studi Ilmu Keolahragaan, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, dengan judul "Pengaruh Massage Frirage terhadap Peningkatan Range Of Motion (ROM) Gangguan Cedera Lutut pada Atlet Basket UKM UNNES dan PPLP Jateng". Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan ROM lebih tinggi kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol ($11,3 \pm 2,75; 0,06 \pm 1,83; p < 0,05$). Peningkatan ROM pada kelompok perlakuan sebesar $11,3^{\circ}$ dan kelompok kontrol sebesar $0,6^{\circ}$.

2.1.7 Kerangka Berfikir

Anterior Cruciate Ligament (ACL) adalah salah satu dari 4 ligamen utama untuk menjaga kesetabilan sendi lutut. ACL terletak di dalam lutut yang menghubungkan tulang *femur* dan *tibia*. Ligamen ini sangat berperan saat melakukan gerakan rotasi sehingga jika terjadi kerusakan atau robek akan membuat lutut tidak stabil dan harus dilakukan suatu tindakan yang sesuai dengan grade robekan yang terjadi. Jika terjadi robekan total maka harus

dilakukan operasi rekontruksi untuk memperbaiki ligament ACL agar dapat melakukan aktivitas seperti sebelumnya. Setelah dilakukan operasi dapat menimbulkan rasa nyeri, bengkak, kekakuan pada otot, terbatasnya ruang gerak sendi (ROM). Sehingga program terapi rehabilitasi sebagai upaya penyembuhan untuk mengembalikan fungsi lutut ke keadaan normal. Adapun gambaran dari kerangka berfikir sebagai berikut:



Gambar 2.21 Kerangka Berfikir

2.2 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis yang peneliti ajukan adalah program terapi rehabilitasi cedera *post* operatif *Anterior Cruciate Ligament* efektif untuk meningkatkan *Range Of Motion Articulatio Genus* pada pasien di Jogja Sports Clinic pada fase 2.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.3 Simpulan

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa program terapi rehabilitasi cedera *post operatif Anterior Cruciate Ligament* efektif untuk meningkatkan *Range Of Motion Articulatio Genus* pada pasien di Jogja Sports Clinic pada fase 2.

5.4 Saran

Berdasarkan simpulan penelitian di atas dapat diperoleh saran yaitu sebagai berikut:

1. Bagi pasien, penelitian ini menunjukkan bahwa program rehabilitasi cedera *post operatif ACL* di Jogja Sports Clinic efektif dalam meningkatkan ROM, sehingga pasien cedera *post operatif ACL* yang telah mendapatkan program terapi di Jogja Sports Clinic dapat mengaplikasikannya di rumah secara mandiri agar dalam proses penyembuhan cedera ACL dapat lebih cepat dan dapat kembali lagi ke olahraga atau aktivitas sehari-hari seperti semula.
2. Bagi Jogja Sports Clinic, penelitian ini menunjukkan bahwa program terapi rehabilitasi cedera *post operatif ACL* efektif dalam meningkatkan ROM. Sehingga pasien yang melakukan terapi di Jogja Sports Clinic diberikan diberikan *protocol* atau panduan program terapi cedera ACL dengan penjelasan yang sederhana yang dapat dimengerti pasien agar saat pasien melakukan program terapi rehabilitasi lebih maksimal karena sudah mengetahui program terapi rehabilitasi yang akan dilakukan dan program

terapi rehabilitasi tersebut dapat diaplikasikan di rumah agar dalam proses penyembuhan lebih cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- American Academy of Pediatrics. "ACL Injuries". *Care of the Young Athlete Patient Education Handout*. 2010:1-2
- Aminoto. 2015. "Pengaruh Massage Frirage terhadap Peningkatan Range Of Motion (ROM) Gangguan Cedera Lutut pada Atlet Basket UKM UNNES dan PPLP Jateng". *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Negeri Semarang
- Anderson, M.K., Parr, G.P., and Hall, S.J. 2009. *Foundations of Athletic Training: Prevention, Assessment, and Management* (4th Ed). USA: Wolters Kluwer business
- Arif Setiawan. "Faktor Timbulnya Cedera Olahraga". *Jurnal Media Ilmu Keolahragaan Indonesia*. Vol. 1(1), 2011:94-98
- BM. Wara Kushartati., RL. Ambardini, Sumaryanti. "Penerapan Model Terapi Latihan untuk Rehabilitasi Cedera Olahragawan". *Jurnal FIK*. 2009:1-17
- Canberra Orthopedics. 2018. *ACL Tear or ACL Injury – A closer look at one of the most common injuries in sporting*. <http://canberraorthopaedic.com.au/causes-symptoms-treatment-acl-injury/> (diunduh 23/01/2019).
- Cimino, F., et al. "Anterior Cruciate Ligament Injury: Diagnosis, Management, and Prevention". *American Family Physican*. Vol. 82 (8), 2010:917-922
- Daniel, D. "The PNF (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation) Stretching Technique – A Brief Review". *Journal series Physical Education and Sport. Romania. Ovidius University. Science, Movement and Health* Vol. 13(2), 2013:623-629
- Doral, Mahmut Nedim, et. al. 2012. *Sports Injuries: Prevention, Diagnosis, Treatment and Rehabilitation*. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Grindem H, Snyder-Mackler L, Moksnes H, et al. "Simple decision rules can reduce reinjury risk by 84% after ACL reconstruction: the Delaware-Oslo ACL cohort study". *Br J Sports Med*, 50, 2016:804-808. doi:10.1136/bjsports-2016-096031
- H.Y.S. Santosa Giriwijoyo dan Dikdik Zafar Sidik. 2012. *Ilmu Kesehatan Olahraga*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Hannah Ellerton. 2018. *What is PNF stretching and how should you use it?* <https://humankinetics.me/2018/04/25/what-is-pnf-stretching/> (diunduh 29/01/2019)
- Hauser, R.A., E.E. Dolan, et. al. "Ligament Injury and Healing: A Review of Current Clinical Diagnostics and Therapeutics". *Caring Medical & Rehabilitation Services*. Vol. 6, 2013:1-20
- Hendrik H. Damping. "Pengaruh Penatalaksanaan Terapi Latihan Terhadap Kepuasan Pasien Fraktur di Irina A BLU RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado". *JUIPERDO*. Vol. 1 (10), 2012: 23-29
- Hindle, K., et al. "Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function". *Journal of Human Kinetics*. Vol. 31, 2012:105-133. doi: 10.2478/v10078-012-0011-y
- Iman Santoso, dkk. "Penatalaksanaan Fisioterapi pada Post Op Rekontruksi Anterior Cruciate Ligament Sinistra Grade III Akibat Rupture di RSPAD Gatot Soebroto". *Jurnal Vokasi Indonesia*. Vol. 6(1), 2018:66-80
- Jogja Sports Clinic. 2016. *Klinik Terapi Olahraga Pertama di Yogyakarta*. Online <http://klinikjsc.com/layanan/> (accessed 01/03/19).
- Johar Arifin, 2017. *SPSS 24 untuk Penelitian dan Skripsi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Jurch, Steven E. 2009. *Clinical Massage Therapy; Assessment and Treatment of Orthopedic Conditions*. USA: McGraw-Hill Companies
- Kam C. K. "Magnetic Resonance Imaging of Cruciate Ligament Injuries of the Knee". *Canadian Association of Radiologists Journal*. Vol. 61, 2010:80-89. Doi: 10.1016/j.carj.2009.11.003
- Kiapour, A.M. & Murray M.M. "Basic Science of Anterior Cruciate Ligament Injury and Repair". *Bone & Joint Research*. Vol. 3 (2), 2014:20-31
- Koes Irianto, 2013. *Anatomi dan Fisiologi*. Bandung: Alfabeta
- Lower Extremity Exercises. n.d. *Hamstring Set (Ham Set)*. http://www2.nau.edu/~mtl8/Ther_Ex_files/LE_ex.htm (diunduh 31/01/2019).
- Lukman & Nura Ningsih. 2009. *Asuhan Keperawatan Pada Klien dengan Gangguan Sistem Muskuloskeletal*. Jakarta: Salemba Medika
- Meirizal Usra. "Cedera dalam Cabang Olahraga Beladiri dan Teknik Mengatasinya". *Jurnal Ilmu Olahraga & Kesehatan*, 2(1), 2012:18-27

- Millett, Peter J. "ACL Reconstruction Rehabilitation Protocol". *Sports Medicine and Orthopaedic Surgery*. 2010:1-18
- Muhammad Ikhwan Zein. "Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) pada Atlet Berusia Muda". *MEDIKORA*, 11(2), 2013:111-121
- National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases. "What Are Sports Injuries?". *National Institutes of Health*. 2014:1-5
- Novita Intan Arovah. 2009. "Diagnosis dan Manajemen Cedera Olahraga". Available at <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/132300162/12.%20Diagnosis%20dan%20Manajemen%20Cedera%20Olahraga.pdf>. (accessed 1/1/19)
- Novita Intan Arovah. 2010. *Dasar-Dasar Fisioterapi pada Cedera Olahraga*. Yogyakarta: FIK UNY.
- Nuryadi, et. al. 2017. *Dasar-Dasar Statistik Penelitian*. Yogyakarta: Sibuku Media
- Pearce, Evelyn C. 2013. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Terjemahan Sri Yuliani Handoyo. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Prentice, William E. 2014. *Principles of Athletic Training: A Competency- Based Approach* (4th Ed). USA: McGraw-Hill Companies.
- Siegel, L. et. al. "Anterior Cruciate Ligament Injuries: Anatomy, Physiology, Biomechanics, and Management". *Clin J Sport Med*. Vol. 22 (4), 2012:349-355
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta
- Susi Harsanti. 2013. "Efektifitas Terapi Masase dan Terapi Latihan Pembebanan dalam Meningkatkan Range of Movement Pasca Cedera Angkle Ringan pada Pemain Bola Basket Putri di Unit Kegiatan Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta". *Skripsi*. Program Sarjana Universitas Negeri Yogyakarta
- Titie Juliantine. "Studi Perbandingan Berbagai Macam Metode Latihan Peregangan Dalam Meningkatkan Kelentukan". *Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia*. Bandung. 2011:1-18
- Tomas Horak, 2017. *What are the advantages of dynamic stretching?* http://crossfitcommitted.com/wp-content/uploads/2017/05/HHCRN_Dynamic_Stretch-es_Quad_Stretch.jpg, (diunduh 29/01/2019).

Wilk, K.E. et. al. "Recent Advances in the Rehabilitation of Anterior Cruciate Ligament Injuries". *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. Vol. 42 (3), 2012:153-171

Williams, dkk. 2016. *Your Journey to ACL recovery*. <http://www.disc-me.com/your-journey-to-acl-recovery/> (diunduh 23/01/2019).