



**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA PASCA
REKONTRUKSI ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL)
DEXTRA DENGAN TRANSCUTANEOUS SETTING
ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS),
CRYOTHERAPY DAN TERAPI LATIHAN**

KARYA TULIS ILMIAH

ANDINI HESTIKA PUTRI

19.03.011

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI PROGRAM DIPLOMA TIGA
FAKULTAS KESEHATAN DAN KETEKNISIAN MEDIK
UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG**

MEI, 2022



UWHS

**PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA PASCA
REKONTRUKSI ANTERIOR CRUCIATE LIGAMENT (ACL)
DEXTRA DENGAN TRANSCUTANEOUS SETTING
ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS),
CRYOTHERAPY, DAN TERAPI LATIHAN**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Diploma Tiga

NAMA : ANDINI HESTIKAPUTRI

NIM : 19.03.011

PROGRAM STUDI FISIOTERAPI PROGRAM DIPLOMA TIGA

FAKULTAS KESEHATAN DAN KETEKNISIAN MEDIK

UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG

MEI, 2022

PERSETUJUAN SIAP UJIAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : Penatalaksanaan Fisioterapi Pada *Pasca Rekontruksi Anterior Cruciate Ligament (Dextra)* Dengan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* Dan Terapi Latihan

Nama Mahasiswa : Andini Hestika Putri

NIM : 1903011

Siap dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada :18/05/2022

Menyetujui,
Pembimbing



Ni Ketut Dewita Putri, S.Ft.,M.Ftr

NIP. 199202142020062204

PERSETUJUAN SIAP UJIAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus *Pasca*
Rekontruksi *Anterior Cruciate Ligament (ACL)*
Dextra Dengan *Transcutaneous Elecctrical Nerve*
Stimulation (TENS) Dan Terapi Latihan

Nama Mahasiswa : Andini Hestika Putri

NIM : 1903011

Telah pertahankan di depan Tim Penguji

Pada:18/05/2022

Mengetahui,

1. Ketua Penguji : Kuswardani, SST,M.H ()

2. Anggota Penguji : Suci Amanati,SST,M.Kes ()

Mengetahui,

Dekan

Ketua

Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medik

Prodi Fisioterapi Program Diploma Tiga



Dr. Didik Wahyudi, S.KM, M.Kes

Suci Amanati, SST., M.Kes

NIP. 197904022002011035

NIP. 198711022010062084

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andini Hestika Putri
Tempat, tanggal lahir : Semarang, 8 Juli 2001
NIM : 1903011
Program Studi : Fisioterapi Diploma Tiga
Judul Tugas Akhir : Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Pasca
Rekontruksi *Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dextra*
Dengan Modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Continous Passive Motion (CPM), Cryotheraphy, Hamstring dan Quadriceps Setting*

Dengan ini menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa:

1. Laporan tugas akhir studi dengan judul “Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Pasca *Rekontruksi ACL (Anterior Cruciate Ligament) Dextra* dengan Modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Continous Passive Motion (CPM), Hamstring dan Quadriceps Setting*” adalah hasil karya saya, dan dalam naskah ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar D3 Fisioterapi di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan diterbitkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah laporan tugas akhir studi ini dapat dibuktikan terdapat unsur – unsur plagiat, saya bersedia laporan tugas akhir studi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Laporan tugas akhir studi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya untuk Dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 29 April 2022

Pembuat Pernyataan



Andini Hestika Putri

1903011

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Andini Hestika Putri

Judul Laporan Tugas Akhir : Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament Dextra Dengan Modalitas Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Dan Terapi Latihan Terdiri dari 12 lampiran depan, 95 halaman, 7 tabel, 16 gambar, dan 8 lampiran akhir

Latar Belakang: Rekonstruksi ACL adalah sebuah tindakan operasi untuk mengganti ligamen ACL yang rusak ataupun sudah tidak berfungsi. Prosedur operasi ini tidak dapat dipisahkan dari proses rehabilitasi dan latihan. Proses Rehabilitasi ini memerlukan banyak waktu, bisa dikatakan beberapa bulan. Penyebab terjadinya cedera ACL adalah adanya kelebihan tenaga pada bagian lutut. Hal ini paling sering terjadi ketika lutut Anda dalam posisi bengkok atau mendarat dengan keras saat Anda melompat. Pelayanan fisioterapi dapat membantu menangani problematika tersebut dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) yang bertujuan menurunkan nyeri. *Cryotherapy* bertujuan untuk mengurangi nyeri, dan mengurangi pembengkakan. *Continous Passive Motion* (CPM) bertujuan untuk menambah lingkup gerak sendi. *Quadriceps setting* dan *hamstring setting* bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot, dan mengurangi pembengkakan.

Rumusan Masalah : Bagaimanakah proses penatalaksanaan fisioterapi pada post rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament dextra* dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Continous Passive Motion (CPM)*, *Cryotherapy*, *Hamstring Setting* dan *Quadriceps Setting*?

Tujuan : Mengetahui Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Pasca Rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament dextra* dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *Continous Passive Motion (CPM)*, *Cryotherapy*, *Hamstring Setting* dan *Quadriceps Setting*

Hasil Penelitian: Penatalaksanaan fisioterapi dalam meningkatkan kemampuan fungsional dan kekuatan – kekuatan otot tubuh pada Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dextra

Kesimpulan: Setelah dilakukan penatalaksanaan fisioterapi kepada pasien Pasca Rekonstruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dextra sesuai dengan standar operasional prosedur sebanyak 6 kali pertemuan dapat meningkatkan kemampuan fungsional dan kekuatan otot-otot tubuh serta dapat meningkatkan aktivitas fungsional seperti menekuk kakinya, berjalan, dan berdiri.

Kata Kunci: Anterior Cruciate Ligament (ACL), Continous Passive Motion (CPM)

ABSTRACT

Nama Mahasiswa : Andini Hestika Putri

Title of Final Project : *Physiotherapeutic Management in Post-Anterior Cruciate Ligament Dextra Reconstruction Cases with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Modalities And Exercise Therapy*

Consist of 12 front appendices, 95 pages, 7 tabels, 16 figures, dan 8 final appendieces

Background : *ACL reconstruction is an operation to replace the damaged or malfunctioning ACL ligament. This surgical procedure cannot be separated from the rehabilitation and exercise process. This rehabilitation process takes a lot of time, you could say several months. The cause of an ACL injury is an excess of force on the knee. This most often occurs when your knees bend or land hard when you jump. Physiotherapy services can help deal with these problems with the Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) modality which aims to reduce pain. Cryotherapy aims to reduce pain, and reduce swelling. Continuous Passive Motion (CPM) aims to increase the range of motion of the joints. Quadriceps setting and hamstring setting aim to increase muscle strength, and reduce swelling.*

Objective : *How is the process of physiotherapy management in post Anterior Cruciate Ligament dextra reconstruction with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) modalities, Continuous Passive Motion (CPM), Cryotherapy, Hamstring Setting and Quadriceps Setting?*

Results : *Knowing the Management of Physiotherapy in Post Anterior Cruciate Ligament Reconstruction dextra with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) modalities, Continuous Passive Motion (CPM), Cryotherapy, Hamstring Setting and Quadriceps Setting*

Conclusion : *After physiotherapy management was carried out for the Dextra Anterior Cruciate Ligament (ACL) Post Reconstruction patient in accordance with standard operating procedures for 6 meetings, it could improve functional ability and muscle strength of the body and could increase functional activities such as bending the legs, walking, and standing.*

Keywords : *Anterior Cruciate Ligament (ACL), Continous Passive Motion (CPM)*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Alhamdulillah saya panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, dan Hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah berjudul: Penatalaksanaan fisioterapi pada kasus Pasca Operasi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dextra , dengan menggunakan modalitas Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS), Continuous Passive Motion (CPM), Cryotherapy, Hamstring dan Quadriceps Setting Di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang. Selama proses penulisan karya tulis ilmiah ini saya mendapatkan banyak tambahan pengetahuan dan kontribusi berharga dari berbagai pihak. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Hargianti Dini Aswandari, drg, M.M selaku Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
2. Dr. Didik Wahyudi, S.KM., M.Kes, selaku Dekan Universitas Widya Husada Semarang
3. Suci Amanati, SST, Ft, M.Kes selaku Ketua Program Studi DIII Fisioterapi Universitas Widya Husada Semarang.
4. Ni Ketut Dewita Putri, S.Ft., M.Fis., Ftr, selaku Pembimbing Karya Tulis Ilmiah ini yang telah membimbing, memberi masukan, serta memberi saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah
5. Seluruh dosen pengajar di Universitas Widya Husada Semarang atas ilmu yang sudah diberikan kepada penulis.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan izin untuk melakukan studi kasus dan memberikan bimbingannya.
7. Adhi Nugroho yang telah memberikan semangat serta dukungan.
8. Deasy, Laylis, Niken, dan Sisni, serta teman-teman yang ikut mendukung serta memberikan semangat dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah sampai selesai

Semarang, 8 Maret 2022

Penyusun,



Andini Hestika Putri

1903011

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN SIAP UJIAN KARYA TULIS ILMIAH	ii
PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
BAB II KAJIAN TEORI	4
A. Definisi Operasional.....	4
B. Anatomi Fisiologi.....	6
C. Biomekanik	17
D. Deskripsi	17
E. Pemeriksaan dan Pengukuran	20
F. Teknologi Intervensi Fisioterapi	30
BAB III PROSES FISIOTERAPI	36
A. Pengkajian Fisioterapi.....	36
B. Diagnosa Fisiotrapi	40
C. Program / Rencana Fisioterapi	40
D. Penatalaksanaan Fisioterapi	41
F. Evaluasi	46

BAB IV PEMBAHASAN.....	49
BAB V PENUTUP.....	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55



DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Hasil Evaluasi Nyeri dengan menggunakan Visual Analogue Scale (VAS).....	43
Tabel 1. 2 Hasil evaluasi Lingkup Gerak Sendi menggunakan goniometer	44
Tabel 1. 3 Hasil evaluasi kekuatan otot dengan MMT.	44
Tabel 1. 4 Hasil evaluasi fungsional aktivitas menggunakan Skala Jette	45
Tabel 1.5 Hasil evaluasi Penuruna oedema menggunakan antropometri.....	47
Tabel 2. 1 Kriteria Penilaian Indeks Skala Jette	24
Tabel 2. 2 Antropometri	25
Tabel 2. 3 Kekuatan Otot (MMT)	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Sendi lutut	6
Gambar 2.2 Anatomi Femur	7
Gambar 2.3 Anatomi Patella	8
Gambar 2.4 Anatomi Tibia	8
Gambar 2.5 Anatomi Fibulla.....	9
Gambar 2.6 Sendi lutut	10
Gambar 2.7 Otot Fleksor Lutut	12
Gambar 2.8 Ekstensor Lutut	13
Gambar 2.9 Ligamen.....	15
Gambar 2.10 Meniscus.....	15
Gambar 2.12 Bursa.....	22
Gambar 2.13 Rolling dan Sliding	23
Gambar 2.14 Lachman Test	23
Gambar 2.15 Anterior Drawer Test	25
Gambar 2.16 Pivot Shift Test.....	27
Gambar 2.17 Visual Analogue Scale.....	28
Gambar 2.18 Alat Ukur Goniometer.....	29
Gambar 3.1 Alat TENS.....	37
Gambar 3.2 Alat Cryotherapy.....	38
Gambar 3.3 Alat Continous Passive Motion.....	39
Gambar 3.4 Latihan Quadriceps Setting.....	40
Gambar 3.5 Latihan Hamstring Setting.....	40

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat permohonan izin pengambilan data

Lampiran 2 Balasan surat izin pengambilan data

Lampiran 3 Inform Consent

Lampiran 4 Laporan Status Klinis

Lampiran 5 Blanko pengukuran / indeks fungsional

Lampiran 6 Dokumentasi Kegiatan

Lampiran 7 Lembar konsultasi tugas akhir

Lampiran 8 Curriculum Vitae lengkap beserta foto



DAFTAR SINGKATAN

TENS	: <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation</i>
CPM	: <i>Continous Passive Motion</i>
ACL	: <i>Anterior Cruciate Ligament</i>
VAS	: <i>Visual Analogue Scale</i>
LGS	: Lingup Gerak Sendi



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Terdapat empat ligamen di dalam lutut yang berfungsi untuk menghubungkan tulang tibia dan femur yaitu, *Anterior Cruciate Ligament* (ACL), *Posterior Cruciate Ligament* (PCL), *Medial Collateral Ligament* (MCL), dan *Lateral Collateral Ligament* (LCL). ACL memiliki peran utama mencegah tulang tibia bergeser ke depan dari tulang *femur* serta untuk mengontrol gerakan rotasi lutut. terjadinya ruptur atau robekan pada *Anterior Cruciate Ligament* (ACL) berakibat pada instabilitas sendi lutut sehingga tulang *tibia* tidak dapat bergerak bebas.

Dunia olahraga, cedera acl merupakan kondisi yang sangat umum dijumpai terutama akibat gerakan memutar dan melompat. terdapat beberapa pilihan bagi seseorang dengan cedera acl, pilihan yang pertama yaitu tindakan *rekonstruksi* yang diikuti dengan rehabilitasi, atau pilihan kedua yaitu pilihan konservatif berupa tindakan fisioterapi, tetapi rekonstruksi acl sangat disarankan bagi pasien dengan instabilitas sendi lutut yang serius.

Prevalensi kejadian cedera ACL yang lebih besar ditemukan pada wanita dibandingkan dengan laki-laki. Penelitian prevalensi mengenai cedera ACL pada populasi umum, didapati bahwa 1 kasus dijumpai dalam 3500 orang. Sekitar 200.000 terkait cedera ACL terjadi setiap tahun di Amerika Serikat, dengan sekitar 95.000 ruptur ACL. Sekitar 100.000 rekonstruksi ACL dilakukan setiap tahun. Insiden cedera ACL lebih tinggi seperti basket dan sepak bola. Pada tanggapan frekuensi partisipasi, prevalensi cedera ACL yang lebih tinggi diamati pada wanita dari laki-laki, pada tingkat 2,4-9,7 kali lebih besar pada wanita (Quinn, 2016 dalam Santoso et al., 2018).

Rekonstruksi acl merupakan tindakan penggantian *anterior cruciate ligament* dengan cangkok jaringan untuk mengembalikan fungsi seperti sedia kala. pada kondisi *post rekonstruksi* acl, keuhan yang sering muncul adalah nyeri, gangguan gerak dan fungsi, atrofi dan kelemahan otot, gangguan pola jalan, serta hambatan sendi lutut yang lain. maka, diperlukan tindakan

fisioterapi pada kondisi *post rekonstruksi acl* dengan tujuan utama berupa penurunan nyeri.

Berdasarkan uraian penulis di atas, penulis tertarik untuk mengangkat kasus yang berjudul Karya Tulis Ilmiah “ Penatalaksanaan Fisioterapi dengan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *CRYOTHERAPY*, Dan Terapi Latihan pada *Anterior Cruciate Ligament Dextra* “.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam makalah ini adalah bagaimanakah proses penatalaksanaan fisioterapi pada post rekonstruksi *Anterior Cruciate Ligament dextra* dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)*, *CRYOTHERAPY*, Dan Terapi Latihan?

C. Tujuan Penulisan

Untuk mengetahui penatalaksanaan fisioterapi dengan modalitas *Transcutaneous lectrical Nerve Stimulation (TENS)*, *CRYOTHERAPY*, Dan Terapi Latihan.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Definisi Operasional

Penatalaksanaan fisioterapi adalah layanan yang dilakukan sesuai dengan rencana tindakan yang telah ditetapkan dengan maksud agar kebutuhan pasien terpenuhi. Penatalaksanaan fisioterapi harus berdasarkan rencana yang telah ditetapkan atau dengan melakukan modifikasi dosis menurut pedoman yang telah ditetapkan dalam program dengan tetap mengkomunikasikan dengan pihak-pihak terkait dan mendokumentasikan hasil dan pelaksanaan metodologi serta program, termasuk mencatat evaluasi sebelum, selama dan sesudah pelaksanaan fisioterapi dan respon dari pasien (Indriani, 2013).

Reconstruction adalah pemulihan ke dimensi/bentuk asli. ACL reconstruction merupakan pemulihan ACL ke bentuk asli, orientasi kolagen dan pelekatan ujung *ligamen* dengan menggunakan *tendon graft*. Indikasi tindakan pembedahan terjadi pada pasien dengan episode berulang dari ketidakstabilan sendi lutut dalam melakukan kegiatan sehari-hari dan dalam kegiatan olahraga pada atlet) (Siebold et al., 2014).

Anterior Cruciate Ligament (ACL) adalah ligamen yang terdapat pada sendi lutut. *Ligamen* ini berfungsi sebagai stabilisator terbesar yang mencegah pergeseran ke tulang *tibia* ke arah depan secara berlebihan terhadap tulang femur, atau mencegah pergeseran tulang femur ke belakang secara berlebihan terhadap tulang *tibia* (Santoso et al,2018)

TENS adalah sebuah modalitas terapi yang menggunakan listrik rendah yang dialirkan ke kulit melewati elektroda yang diletakkan diatas area yang mengalami nyeri, dimana TENS digunakan untuk merangsang system saraf melalui permukaan kulit dalam hubungannya dengan manajemen nyeri (Wiratna,2015).

Terapi latihan adalah performa gerakan tubuh, postur, dan aktifitas fisik yang dilaksanakan secara sistematis dan terencana untuk menyediakan pasien untuk memperbaiki atau mencegah kelelahan fisik, meningkatkan, memperbaiki atau meningkatkan fungsi fisik. Mencegah atau menurunkan faktor resiko kesehatan dan optimalisasi seluruh status kesehatan, kebugaran atau rasa sehat (M.R., 2012).

B. Anatomi Fisiologi

Anatomi merupakan ilmu yang mempelajari struktur tubuh dan hubungan antara struktur tubuh tersebut, sedangkan ilmu yang mempelajari tentang fungsi tubuh dan cara kerja tubuh adalah fisiologi (Dafriani & Prima, 2019)

Anggota gerak atas dan anggota gerak bawah dihubungkan oleh sebuah gelang sendi. Anggota bawah khusus untuk menopang berat badan, mengatur gaya berat dan berjalan. Persendian atau artikulasi 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 rawan. Fungsi dari sendi secara umum adalah untuk melakukan gerakan pada tubuh. Lutut memiliki beberapa persendian antara lain adalah *tibiofemoral joint*, *patellofemoral joint*, *proximal tibiofemoral joint*. Meskipun sendi lutut memiliki konstruksi yang baik, fungsinya sering terganggu bila terjadi gerakan berlebihan pada lutut. Sendi lutut tersusun atas tulang, otot, *ligamen*, *bursa*, *meniskus*, kapsul sendi, saraf, dan *vaskularisasi* (Quinn, E: 2016).



Gambar 2. 1 Anatomi ligament lutut (Pratama,2019).

1. Tulang Pembentuk

Sendi lutut dibentuk oleh empat tulang yaitu *femur*, *patella*, *tibia* dan *fibula*. Pergerakan utama dari sendi lutut terjadi antara tulang dengan tulang. Setiap tulang yang berhubungan tersebut dibungkus oleh *kartilago articular* yang keras, namun halus yang dapat mengurangi resiko terjadinya cedera antar tulang. *Femur* merupakan tulang yang terberat dan terpanjang. Ketika berdiri femur menyalurkan berat badan dari panggul ke tulang *tibia*. *Patella* merupakan tulang *sesamoid* bentuk segitiga yang berdiameter sekitar 5 cm yang tertanam dalam *tendon insersi m.quadriceps femoris*. *Patella* mempunyai dua permukaan, 8 anterior, dan artikuler; punya tiga tepi, *superior*, *medial*, dan *lateral*. *Tibia* merupakan tulang terpanjang dan terberat setelah *femur*. Letaknya pada bagian medial tungkai bawah. *Fibula* terletak di sebelah lateral tungkai bawah (Santoso dkk, 2018).



Gambar 2.2 Anatomi Lutut (Musculino,2012)

a. *Femur*

Merupakan tulang pipa terpanjang dan terbesar di dalam tulang kerangka pada bagian pangkal yang berhubungan dengan acetabulum membentuk kepala sendi yang disebut *caput femoris*. Di sebelah atas dan bawah dari *columna femoris* terdapat laju yang disebut *throcarter mayor* dan *throcarter minor*, di bagian ujung persendian lutut. Terdapat dua

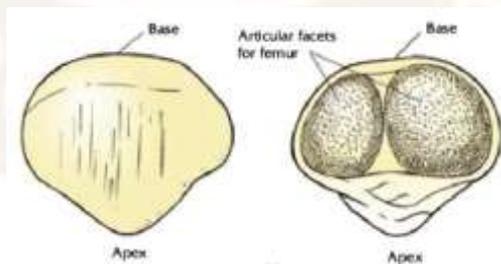
buah tonjolan yang disebut *condylus medialis* dan *condylus lateralis*, diantara kedua *condylus* ini terdapat lekukan tempat letaknya tulang tempurung genu (*patella*) yang disebut dengan *fosa condylus* (Syaifuddin,2012)



Gambar 2.2 Anatomi Femur (Syaifuddin,2012)

b. *Patela*

Patela atau tempurung lutut adalah tulang sesamoid bentuk segitiga berdiameter sekitar 5 cm yang tertanam dalam *tendon insersi m.quadriceps femoris*. Bila otot ini lemas, patela dapat digerakan kekiri dan kanan dan sedikit keatas dan kebawah. Patela mempunyai dua permukaan, *anterior*, dan artikuler; punya tiga tepi, *superior*, *medial*, dan *lateral* (Pratama,2019).



Gambar 2.3 Anatomi Patella (Lippert,2011)

c. *Tibia*

Tibia atau tulang kering merupakan tulang terpanjang dan terberat setelah *femur*. Letaknya pada bagian medial tungkai bawah. Pada sikap berdiri tulang ini menyalurkan beban dari *femur* ke tumit dan kaki. Permukaan *anterior tibia* merupakan tempat menempelnya *ligament patella* (Lippert,2011).



Gambar 2. 4 Anatomi Tibia (Lippert,2011)

d. *Fibula*



Gambar 2. 5 Anatomi Fibulla (Syaifuddin,2019)

Fibula terletak disebelah lateral tungkai bawah, kira-kira sejajar dengan *tibia*. Panjangnya hampir sama dengan *tibia*, dan sangat ramping. Kedua ujungnya agak melebar. *Fibula* membentuk sendi *sinovial* dengan *tibia* diatas dan dengan talus dibawah. Bagian tengahnya dihubungkan dengan *tibia* oleh *membran interoseus*. Tulang ini tidak menanggung berat badan, karena bagian tengahnya terbungkus otot, hanya teraba di kedua ujungnya. Otot Penyusun, Dalam sendi lutut terdapat dua gerakan utama, yaitu *fleksi* dan *ekstensi*. Untuk dapat melakukan gerakan tersebut dibutuhkan kelompok otot sekitar sendi lutut. Berikut ini adalah kelompok otot yang membantu pergerakan *fleksi* dan *ekstensi* lutut (Sainif,2020).

2. Sendi



Gambar 2.6. Anatomi Sendi lutut (Lippert,2011).

Lutut adalah sendi terbesar yang ada di tubuh. Menurut Hunglum. (2012), sendi lutut terbentuk oleh tiga tulang (*femur*, *tibia*, dan *patella*), sehingga membentuk persendian yang kompleks. dari tiga tulang tersebut terbentuk tiga persendian, antara lain :

a. Sendi *Tibiofemoralis*

Sebagai sendi terbesar didalam tubuh, *tibiofemoral joint* terbentuk dari dua tulang paling panjang yang ada didalam tubuh manusia, yaitu tulang *tibia*, dan tulang *femur*. *Tibiofemoral joint* tidak bisa dianggap sebagai sendi engsel (*hinge joint*) murni, yang

hanya memiliki dua prinsip gerakan yaitu *fleksi* dan *ekstensi* pada bidang *sagital* karena persendian ini juga terdapat gerakan *rolling* dan *sliding*. *Rolling* muncul secara dominan pada awal gerakan *fleksi* dan *sliding* muncul pada akhir gerakan *fleksi*.

b. Sendi *Patellofemoral*

Patella terletak didalam tendon dari *quadriceps*, yang mana tendon tersebut menempel sisi atas dari *patella*. *Patella* merupakan *sesamoid bone* yang bentuk kapsul sendi lutut. *Patella* membentuk sendi dengan *femoral condyles*. Pada saat ekstensi penuh, *patella* disatbilisasi oleh jaringan lunak, yaitu *quadriceps*. Secara spesifik, otot *vastus medialis oblique* yang berperan sebagai dynamic stabilizer bagi *patella*. Sedangkan pada bagian *distal*, *patella* diikat oleh *ligamen* yang sangat kuat, dan berikatan dengan *tuberositas tibia*

c. Sendi *Tibiofibullar joint*

Sendi yang terdapat antara *fasies articularis kapitalum fibula ossis* pada kondilus dengan *fasies articularis fibularis ossis* pada *os condylus tibia*. Sendi diikat oleh *ligament tibio fibularis proksimal*.

3. Otot

a. *Fleksor knee*

Kelompok otot *fleksor knee* adalah *hamstring* yang terdiri dari *biceps femoris*, *semitendinosus*, *semimebranosus*. Selain itu juga dibantu otot-otot *gracilis*, *sartorius*, *gastrocnemius*, *popliteus* dan *plantaris* (Sukamti et al,2016).



Gambar 2. 7 . Otot fleksor lutut (Bisa,2019)

1) *M.Biceps Femoris (Caput Brevis)*

Fungsi : *Fleksi knee, rotasi tibia ke arah lateral (eksorotasi), ekstensi hip*

2) *M.Semitendinosus*

Fungsi : *Fleksi knee, rotasi hip ke arah medial (endorotasi)*

3) *M.Semimembranosus*

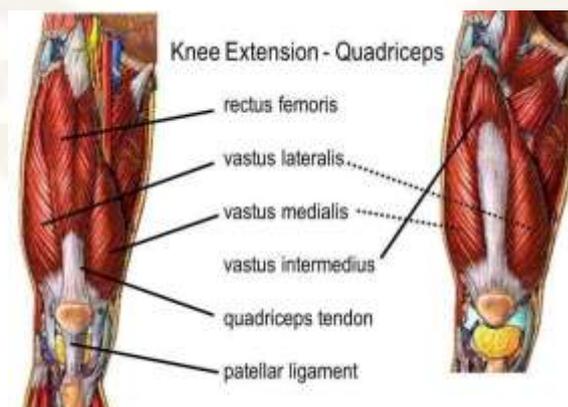
Fungsi : *Fleksi knee, rotasi hip ke arah medial (endorotasi)*

3) *M.Gastrocnemius*

Fungsi : *Plantar fleksi kaki, fleksi knee*

b. *Ekstensor knee*

Kelompok otot *ekstensor knee* adalah *quadriceps* yang terdiri dari: *rectus femoris, vastus medialis, vastus intermedius, vastus lateralis*. Keempat otot *quadriceps* bersatu membentuk tendon dan melekat pada tulang *tibia (tuberositas tibialis)* melalui *ligamen patella* (Marieb EN, et al, 2012).



Gambar 2. 8 Ekstensi Lutut (Wiaro,2013).

a) *M.Rectus Femoris*

Fungsi : *Fleksi hip dan ekstensi knee*

b) *M.Vastus Medialis*

Fungsi : *Ekstensi sendi lutut*

c) *M.Vastus Intermedius*

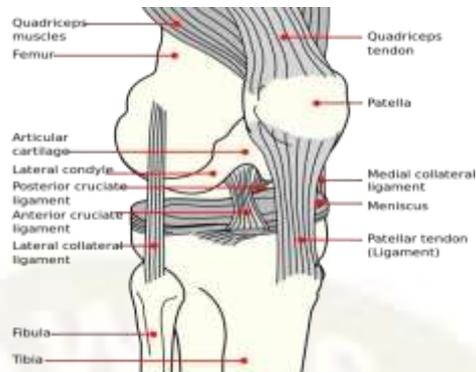
Fungsi : *Ekstensi sendi lutut (knee joint)*

d) *M. Vastus Lateralis*

Fungsi : *Ekstensi sendi lutut*

4. Ligamen

Ligamen adalah jaringan ikat yang terbuat dari serabut kolagen yang menghubungkan tulang dengan tulang atau tulang rawan yang menyokong memperkuat persendian. Fungsi utama dari ligamen untuk menjaga tulang kerangka dan mencegah gerakan *abnormal* dari sendi. *Ligamen* terbagi menjadi *ekstrakapsuler* dan *intrakapsuler*. *Ligamen ekstrakapsuler* terletak dibagian luar kapsul. Sedangkan *ligamen intrakapsuler* terletak dibagian dalam kapsul. *Ligamen* termasuk material keras dan tidak akan putus dengan mudah. Kerusakan paling umum pada ligamen pada titik pertemuan dengan tulang. *Ligamen* akan mengulur ketika terjadi gerakan persendian misalnya *fleksi* Lutut, dan kembali ke semula ketika rileksasi. Akan tetapi *ligamen* tidak dapat mempertahankan bentuk aslinya apabila terjadi gerakan yang berlebihan di dalam persendian dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan ligamen yang akan menimbulkan ketidakstabilan sendi misalnya akan terjadi *ruptur* (robek) *ligament* (Beardshaw A et al, 2015).



Gambar 2. 9 Ligamen (Pearce,2017).

Ligamen Intra Capsular

Ligamen cruciata adalah dua *ligamen intra capsular* yang sangat kuat, saling menyilang didalam rongga sendi. Ligamen ini terdiri dari dua bagian yaitu *posterior* dan *anterior* sesuai dengan perlekatannya pada *tibia*. Ligamen ini penting karena merupakan pengikat utama antara *femur* dan *tibia* (Mulyadi,2015).

5. Kapsul Sendi Lutut (Knee Joint)

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

- a. Lapisan luar Lapisan luar biasa disebut dengan *fibrosus* kapsul terdiri dari jaringan *connective* yang tidak teratur dan kuat, dan berlanjut menjadi lapisan *fibrosus* dari *periosteum* yang menutupi bagian tulang.
- b. Lapisan dalam Lapisan dalam ini sering disebut juga *synovial membran*, pada membran ini terdiri dari jaringan ikat dan tipis dan juga membran ini menghasilkan cairan *synovial* yaitu serum darah dan cairan sekresi. Cairan *synovial* ini merupakan campuran dari *polisakarida* protein, lemak dan sel. *Polisakarida* mengandung *hyluroinic acid* yang berfungsi sebagai untuk pelumas pada sendi agar mudah bergerak.

6. Jaringan Lunak Pada Sendi Lutut

a. *Meniscus*

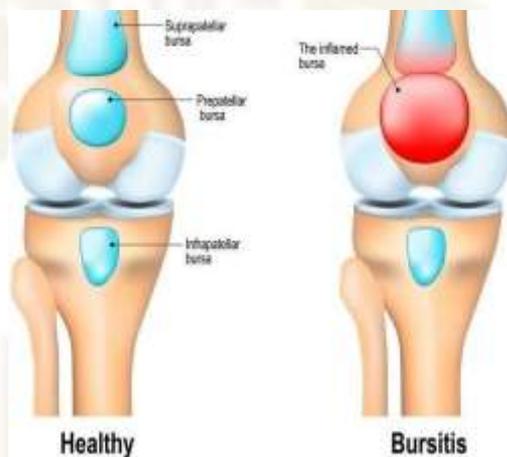
Meniscus merupakan jaringan lunak yang berfungsi sebagai penyebaran pembebanan, peredam kejut, mempermudah gerakan rotasi dan juga sebagai stabilator dengan meyerap setiap penekanan dan meneruskan ke sendi. Pada bagian tepi ujung *proksimal tibia* terdapat tulang rawan berbentuk bulan sabit yang disebut dengan *meniscus*. *Meniscus* berfungsi sebagai peredam tekanan pada sendi lutut dan menopang berat secara merata antar tulang tibia dan tulang femur. Terdapat 2 *meniscus* yaitu *meniscus medial (fibrokartilago semilunar internal)* dan *meniscus lateral (fibrokartilago semilunar ekternal)*. 10 *Meniscus medial* dibagian anterior terletak melekat pada sisi *anterior fosa interkondilus tibia* dan di depan *ligament krusiatum anterior*, pada bagian *posterior* melekat pada sisi *posterior fosa interkondilus tibia* dan terletak antara perlengketan *meniscus lateral* dan *ligament krusiatum posterior*. *Meniscus lateral* yaitu *meniscus* yang berbentuk seperti lingkaran dan area permukaannya lebih lebar dari pada *meniscus medial*, pada *meniscus* ini bagian *anterior* melekat di depan *eminensia epicondilus tibia* di sisi *lateroposterior ligament krusiatumm anterior*. Pada sisi *posterior* melekat pada belakang *eminensia interkondilus tibia* dan didepan ujung *posterior meniscus medial* (Syaifuddin,2013).



Gambar 2. 10 Meniscus (Syaifuddin,2013)

b. *Bursa*

Bursa adalah kantong yang berisi cairan agar dapat mempermudah gerakan. *Bursa* ber dinding tipis dan di batasi oleh *membrane synovial*. Pada sendi lutut terdapat lima bursa terdiri dari *bursa popliteus*, *bursa supra patellaris*, *bursa infra patellaris*, *bursa subcutan prapatellaris* dan *bursa sub patellaris* (Sobotta,2013).



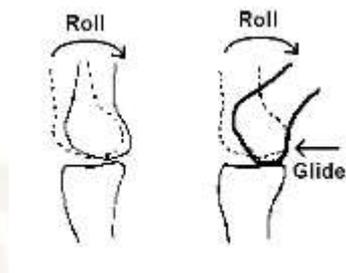
Gambar 2. 11 Bursa (Sobotta,2013)

C. Biomekanik

Osteokinematik merupakan gerakan yang terjadi diantara kedua tulang. Klasifikasi *osteokinematik* ditinjau dari mekanika sendi terdiri atas dua bagian yaitu swing dan spin. *Swing* adalah suatu gerak ayunan sehingga terjadi perubahan sudut diantara *axis* panjang tulang-tulang pembentuknya. Sedangkan *spin* adalah suatu gerakan dimana tulang bergerak tetapi *axis* mekanik sendi tidak bergerak. Gerakan yang terjadi pada sendi lutut adalah : gerakan *fleksi* 10 - 10 , gerakan *hyperekstensi* - 10 , gerakan *eksorotasi* dengan posisi lutut *fleksi* 0 , gerakan *endorotasi* dengan posisi *genu fleksi* 0 (Pratama, 2019)

Athrokinematik sendi lutut pada tulang *femur* gerakan yang terjadi yaitu *rolling* dan *sliding* berlawanan arah, *rolling* ke arah ke belakang dan *sliding* ke depan. Pada gerakan *ekstensi*, *rolling* ke arah depan dan *sliding* ke belakang. Pada tulang *tibia* gerakan *flexsi* dan *extensi* *rolling*

dan *sliding* arahnya searah, pada gerakan *fleksi* ke *dorsal* dan gerak *extensi* ke depan (Fitria,2015).



Gambar 2.12 Rolling dan Sliding (Pratama,2019)

D. Deskripsi

1. Patologi

Cedera ACL pada atlet yang paling banyak terjadi disebabkan oleh mekanisme non-kontak. Atlet akan mendengar bunyi “pop” pada lutut yang menandakan terjadinya robek pada *ligament* kemudian akan diikuti dengan adanya *odem* dalam 12-16 jam pertama karena adanya perdarahan di ruang sendi (Zein, 2013).

Terkait cedera ACL, terdapat tiga hal ditekankan yang memicu terjadinya cedera ACL, yaitu saat terjadinya trauma, ACL di dalam lutut pasien mengalami penguluran, perobekan, hingga mengalami putus secara total (ruptur). Robeknya ACL lebih dari 50% sudah termasuk skala robek atau putus total karena menyebabkan ketidakstabilan sendi lutut. Pasien dengan kondisi ini akan merasakan nyeri pada tempurung lutut yang disertai dengan bunyi seperti retakan atau patahan, lutut sering goyang, nyeri saat berdiri bahkan sulit tegak, bengkak berulang sehingga kinerja aktivitas pasien menurun. Bukan hanya itu, ketidakstabilan sendi lutut juga akan menimbulkan cedera lanjutan, yaitu rusaknya *meniscus* dan tulang rawan sendi lutut (Edwards, 2014).

ACL pada umumnya terluka karena cedera pada olahraga-olahraga seperti sepak bola misalnya *ditackling* dan ski yaitu pada perubahan gerakan dengan arah yang cepat, jatuh perlahan ketika berlari, mendarat dari melompat/meloncat. Cedera ini terjadi dimana lutut seringkali dipaksa

mendapatkan tekanan dalam 7 porsi yang paling besar sehingga hal ini menyebabkan lutut harus berkontraksi melebihi kemampuan strukturnya. Menurut Zein (2013) penilaian derajat cedera ACL dapat dilakukan berdasarkan robekan yang terjadi, yaitu :

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

2. Etiologi

Mekanisme yang sangat umum ditemui saat cedera ACL paling sering terjadi akibat dari *deselerasi* ekstremitas bawah yang cepat terkait dengan kontraksi paha depan yang kuat dan perubahan arah atau pendaratan dengan lutut yang kuat dan perubahan arah atau pendaratan dengan lutut yang sedikit ditekuk atau *hiperekstensi* (Micheo, et al.2013).

Mekanisme paling umum yang menyebabkan *rupture* ACL adalah kombinasi dari gerakan berhenti yang mendadak dari kaki yang disertai dengan gerakan memutar secara tiba-tiba pada lutut. Hal ini dapat terjadi dalam olahraga 10 sepak bola saat pemain membuat gerakan berhenti secara tiba-tiba untuk berbalik badan. Kekuatan berlebih dari gerakan mendadak tersebut dapat menyebabkan cedera ACL (Millan, 2013).

3. Patofisiologi

Cedera yang terjadi pada jaringan tubuh dapat mengenai otot, *tendon*, sendi, *ligament*, tulang, saraf otak dan lainnya. ACL merupakan jaringan *ligament* yang *ekstrasinovial* yaitu jaringan yang tidak memiliki zat-zat penyembuh luka, maka jika terjadi ruptur ACL akan sulit sembuh untuk sendirinya sehingga membutuhkan rekontruksi atau pergantian jaringan baru (Wiratna, 2015).

Tindakan operatif sangat memungkinkan terjadi percepatan

pemulihan stabilitas sendi lutut dan dapat mencegah percepatan terjadinya komplikasi *degeneratif* pasca cedera dan faktor *psikologik* pasien. Walaupun demikian, masih ada kasus yang mungkin muncul dalam post rekonstruksi ACL yaitu adanya risiko *thrombosis vena*, komplikasi dampak dari *anastesi*, *hemarthrosis*, *inflamasi* berkepanjangan, keterbatasan ROM, *atrofi*, ketidakseimbangan kekuatan otot lutut, otot tubuh dan penurunan fungsi tubuh. Selain itu, penempatan maupun *fiksasi graft* yang buruk bisa mengakibatkan hilangnya gerakan dan kegagalan dalam *graft* dapat ditandai ketidakstabilan berulang. Pada pasien disertai lesi chondral atau robekan *meniskus* yang diidentifikasi ketika operasi, peradangan dalam jangka panjang akan berkembang sebagai arthritis bahkan setelah dilakukannya tindakan operatif (Frontera et al., 2014).

D. Pemeriksaan dan Pengukuran

1. Pemeriksaan Dasar

a. Anamnesis

Anamnesis merupakan kegiatan Tanya jawab yang dilakukan antara fisioterapis dengan pasien secara langsung atau dengan pasien secara langsung atau dengan keluarga pasien yang bertujuan untuk mendapatkan data dan masalah pasien (Herawati,2017).

Anamnesis dibagi menjadi dua jenis, yaitu *autoanamnesis* dan *alloanamnesis*. *Autoanamnesis* adalah wawancara medis yang dilakukan secara langsung antara dokter dan pasien itu sendiri, sedangkan *alloanamnesis* dilakukan oleh dokter dengan keluarga pasien yang membawa pasien tersebut ke dokter. *Alloanamnesis* sangat dibutuhkan jika berhubungan dengan anak kecil atau bayi, orang tua lansia, dan pasien sakit jiwa (Wahyuni, 2017). Hasil yang didapatkan dari anamnesis yaitu :

- Identitas Pasien : nama,umur,jenis kelamin, agama, alamat, pekerjaan.
- Keluhan Utama : merupakan alasan utama yang membuat pasien

datang atau informasi penyakit yang diderita.

- Riwayat Penyakit Sekarang : merupakan lanjutan dari keluhan yang dialami dan juga informasi kapan pertama kali mengalami keluhan tersebut, faktor mmperberat, dan faktor yang memperingan.
- Riwayat penyakit dahulu : merupakan informasi penyakit yang dahulu pernah dialami.
- Riwayat Penyakit keluarga : untuk mengetahui apakah ada faktor keturunan atau genetic.

2. Pemeriksaan *Vital Sign*

Menurut Jarvis (2018), berikut adalah beberapa dari bagian pemeriksaan fisik antara lain :

1) Pemeriksaan Tanda-tanda Vital (TTV)

Pemeriksaan TTV atau survei umum merupakan pemeriksaan yang dilakukan secara keseluruhan yang mencakup keadaan kesehatan umum dan karakteristik fisik yang jelas. Pemeriksaan TTV terdiri dari tekanan darah, denyut nadi, suhu, respirasi, tinggi badan dan berat badan. Selain itu penting juga untuk memperhatikan poin – poin berikut seperti keadaan fisik, struktur tubuh, mobilitas, dan prilaku.

a) Inspeksi

Inspeksi merupakan pemeriksaan yang dilakukan dengan cara melihat secara cermat mulai dari keseluruhan dan kemudian setiap sistem tubuh. Inspeksi dilakukan pada saat pertama kali bertemu dengan klien dengan hasil yang diperoleh adalah kesimetrisan antara sisi kanan dan sisi kiri tubuh.

b) Palpasi

Palpasi merupakan pemeriksaan yang dilakukan dengan meraba untuk menilai faktor – faktor seperti tekstur, suhu, kelembaban, lokasi, ukuran organ, getaran, denyut, kekakuan, kelenturan, dan setiap pembekakan.

c) Perkusi

Pemeriksaan perkusi dengan melibatkan ketukan kulit seseorang dengan ketukan pendek dan tajam untuk menilai struktur yang mendasarinya. Ketukan tersebut menghasilkan getaran yang teraba dan suara khas yang menggambarkan lokasi, ukuran, dan kepadatan pada suatu organ.

d) Auskultasi

Auskultasi adalah pemeriksaan yang dilakukan dengan mendengarkan suara yang dihasilkan tubuh seperti jantung, pembuluh darah, paru – paru, dan perut melalui stetoskop.

3. Pemeriksaan gerak dasar

Menurut Cahyati (2015), pemeriksaan gerak dasar dilakukan dengan cara menggerakkan anggota badan dengan beberapa seperti :

1) Pemeriksaan Gerak Aktif

Gerak dasar aktif merupakan cara yang dilakukan oleh fisioterapis kepada pasien dengan cara menginstruksikan kepada pasien menggerakkan tubuh secara aktif/mandiri untuk memeriksa ROM, koordinasi gerakan dan nyeri yang ada pada pasien.

2) Pemeriksaan gerak pasif

Gerak dasar pasif merupakan cara yang dilakukan oleh fisioterapis kepada pasien dengan cara fisioterapis menggerakkan bagian tubuh pasien secara pasif/bantuan untuk memeriksa ROM pasif, stabilisasi sendi, rasa nyeri dan *end feel*.

3) Pemeriksaan isometric melawan tahanan

Gerakan dasar melawan tahanan merupakan suatu cara pemeriksaan yang dilakukan oleh fisioterapis dengan meminta pasien menggerakkan bagian tubuh secara aktif lalu fisioterapis memberikan tahanan berlawanan dengan gerakan yang dilakukan oleh pasien untuk mengetahui informasi nyeri *muskulotendinogen*, kekuatan otot secara *isometric*, dan kualitas *neuron motorik*.

4) Pemeriksaan fungsional dan lingkungan aktifitas

Adanya keterbatasan fungsional pada penderita berdampak terhadap aktivitas fungsional baik didalam rumah maupun diluar rumah. Tujuan nya adalah sebagai acuan dalam pengambilan, peningkatan fungsional dan sebagai dasar prosedur tindakan selanjutnya (Herawati,2017).

a. Fungsional dasar

Pemeriksaan pada saat pasien melakukan aktifitas sehari – hari.

b. Fungsional aktifitas

Pemeriksaan pada saat pasien melakukan aktifitasnya.

c. Lingkungan aktifitas

Pemeriksaan pada saat pasien berada pada lingkungan aktifitas.

d. Pemeriksaan khusus

Pemeriksaan ini bertujuan untuk memperjelas permasalahan yang dihadapi.

1) *Lachman Test*

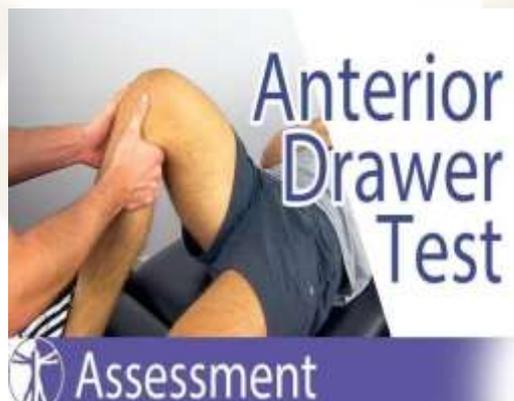
Tes *Lachman* merupakan suatu tes yang dilakukan untuk menilai integritas dari *Anterior Cruciatum Ligament* (ACL). Tes ini telah digantikan oleh “*anterior drawer test*”. Tehnik yang benar pada tes ini ialah dengan mencakup stabilisasi *distal femur* dengan satu tangan (dan tangan satunya memegang *tibia* dan menekan ke bawah), secara bersamaan tarik ke depan dengan kuat dan cepat. Setelah *tibia* ditarik ke depan, maka lepas *traksi*. Ulangi beberapa kali untuk menilai posisi titik akhir gerakan yang benar dan normal. Tes ini positif jika titik akhir gerakan tidak muncul pertama kali pada *flexi genu* 20° (Lawry, 2016).



Gambar 2. 13 *Lachman test* (Lawry,2016)

2) *Anterior Drawer Test*

Anterior dan *posterior drawer test* merupakan tes yang digunakan untuk mengidentifikasi *ligamen ACL* dan *PCL*. Tata aranya yaitu dengan posisi pasien tidur terlentangkemudian salah satu kaki pasien yang akan di periksa difleksikanatau ditekuk 45 derajat, sedangkan kaki yang lain tetap dala posisilurus, pergelangan kaki pasien yang akan diperiksa di duduki terapis supaya dapat terfiksasi, kedua tang terapis memegang *os. Tibialis*sembari memberi tarikan ke arah *anterior* untuk mengetahui adanya ruptur *ACL* dan ke arah untuk mengetahui adanya ruptur *PCL* (Makhmalbaf et al, 2013).



Gambar 2. 14 *Anterior Drawer Test* (Makhmalbaf et al,2013).

3) *Pivot-Shift's Test*

Test ini bertujuan untuk menentukan ketidakstabilan putaran *anterolateral*. Test *pivot-shift* paing sering digunakan dalam kondisi kronis dan test sensitive pada saat *ligament cruciate* bagian depan robek. Pasien tidur terlentang, salah satu tangan pemeriksa ditekan pada bagian kepala dari tulang fibula. Tangan yang satunya memegang pergelangan kaki pasien tersebut. Selanjutnya, tungkai bawah diputar secara internal penuh. Tungkai atas kemudian difleksikan 30° dari pinggul, saat itu juga difleksikan dan valgus diterapkan oeh tangan bagian atas terapis. Jika ligament *anterior cruciate* robek, maka tibia sebelah lateral tanpa ada kemajuan atau tetap (Santoso,2018).



Gambar 2. 15 *Pivot-Shift Test* (Santoso, 2018).

5. Pemeriksaan Fungsional menggunakan Skala *Jette*

Skala *Jette* adalah suatu pengukuran untuk menilai kemampuan fungsional aktifitas pada penderita OA lutut. Adapun pengukurannya yaitu meliputi berdiri dari posisi duduk, berjalan 15 meter dan naik turun tangga (Purnomo & Abidin, 2017).

Berikut contoh form pemeriksaan fungsional dengan Skala *Jette* (Abidin, et al ,2018) Keterangan :

- 1) Penilaian Nyeri
 - a) Nilai 1 = tidak nyeri
 - b) Nilai 2 = nyeri ringan
 - c) Nilai 3 = nyeri sedang

- d) Nilai 4 = nyeri berat
- 2) Penilaian kesulitan
 - a) Nilai 1 = mudah
 - b) Nilai 2 = agak mudah
 - c) Nilai 3 = tidak mudah
 - d) Nilai 4 = agak sulit
- 3) Penilaian ketergantungan
 - a) Nilai 1 = tanpa bantuan
 - b) Nilai 2 = butuh bantuan
 - c) Nilai 3 = butuh bantuan orang lain
 - d) Nilai 4 = butuh bantuan orang lain dan alat

Tabel 2.1. Kriteria Penilaian Indeks Skala Jette (Abidin et al,2018)

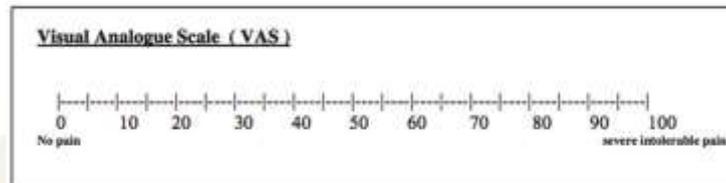
No	Kriteria	Skor
1.	Berdiri dari posisi duduk : Nyeri Kesulitan Ketergantungan	
2.	Berjalan 15 meter : Nyeri Kesulitan Ketergantungan	
3.	Naik tangga turun tangga : Nyeri Kesulitan Ketergantungan	

6. Pengukuran

- a. Pengukuran Nyeri dengan *Visual Analogue Scale* (VAS)

Visual Analogue Scale adalah alat untuk memeriksa derajat nyeri dimulai 0-10 cm. Ujung kiri menandakan tidak ada nyeri dan ujung kanan merupakan nyeri hebat. Untuk mendapatkan hasil, pasien

diminta menandai sepanjang garis tersebut sesuai dengan intensitas 16 nyeri yang dirasakan pasien kemudian jarak tersebut diukur dari kiri sampai batas yang ditandai pasien. VAS bertujuan untuk memberikan informasi seberapa berat nyeri yang dirasa pasien (Widiarti, 2016).



Gambar 2. 16 *Visual Analogue Scale* (Widiarti,2016)

b. Pengukuran *Antropometri* Lingkar Segmen

Antropometri adalah pengukuran panjang *segmen*, lingkar *segmen* tubuh, tinggi badan, berat badan, indeks massa tubuh. *Antropometri* lingkar lutut adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui lingkar sendi lutut untuk memastikan tidak ada *edema* atau pengecilan otot. Pemeriksaan ini dilakukan di garis tengah. Prosedur pengukuran sendi lutut didasarkan pada setidaknya 3 titik jarak yang sama, seperti 5cm, 10cm atau 15cm, dengan *tuberositas tibia* sebagai *fidusia* utama, titik *fidusia* ditentukan di tempat yang akan diukur, dan kemudian terapis mengukur segmen. Sebuah tolok ukur. Pengukuran kemudian dibandingkan antara sisi yang sehat dan sisi yang sakit (Supariasa,2014).

Tabel 2. 2 Antropometri (Supariasa,2014)

NO	LINGKAR SEGMENT	PATOKAN
1	Lingkar Tungkai Atas	Dari SIAS 5 cm ke distal Dari SIAS 10 cm ke distal Dari SIAS 15 cm ke distal
2	Lingkar Tungkai Bawah	Dari tuberositas tibia 5 cm ke distal/proksimal Dari tuberositas tibia 10 cm ke distal/proksimal Dari tuberositas tibia 15 cm ke distal/proksimal

c. Pengukuran Lingkup Gerak Sendi

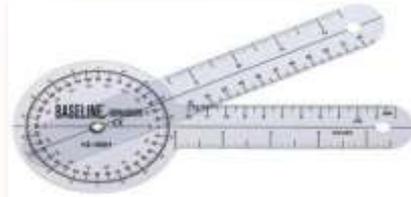
Pemeriksaan lingkup gerak sendi dilakukan dengan menggunakan *goniometer* berdasarkan ISOM (*International Standar Orthopaedic Measure*) diukur pada saat gerak aktif maupun pasif, pemeriksaan sendi lutut pada saat bergerak fleksi dan ekstensi yaitu pada *epicondylus lateral*. Tujuan dari pengukuran LGS adalah untuk mengetahui besarnya LGS yang ada pada suatu sendi dan membandingkannya dengan LGS pada sendi normal yang sama, membantu diagnosis dan menentukan fungsi sendi pasien, untuk melakukan evaluasi terhadap pasien setelah terapi dan membandingkannya dengan hasil pemeriksaan atau penilaian sebelumnya (Kurnia dan Purwoko,2015) .

Prosedur penatalaksanaan pengukuran LGS *ekstensi-fleksi knee* dengan *goniometer* adalah sebagai berikut (Irfan et al,2013) :

Posisikan pasien pada posisi tubuh yang benar, yaitu posisi tidur tengkurap. Bagian yang diukur harus terbuka.

- 1) Peragakan gerakan ekstensi-fleksi knee (meluruskan-menekuk lutut).
- 2) Lakukan gerakan pasif 2 atau 3 kali untuk menghilangkan gerakan *subtitusi* dan ketegangan karena kurang bergerak.
- 3) Berikan *stabilisasi* pada *segment* bagian *proksimal*.

- 4) Letakkan *axis* pada *epikondilus lateral*.
- 5) Letakkan tangkai *goniometer* yang dinamis sejajar *axis longitudinal*, kemudian pada saat *ekstensi-fleksi knee* sisi *dinamis goniometer* sejajar dengan *fibula*.
- 6) Pastikan bahwa *axis* goniometer tepat pada *axis* gerakan sendi. Pegang *goniometer* antara jari jari dan ibu jari. Letak *goniometer* jangan sampai menekan pada kulit (jaringan lunak) karena bisa mengganggu gerakan ataupun salah dalam membaca hasil.
- 7) Bacalah hasilnya pada awal dan akhir gerakan. Lepas *goniometer* saat digerakkan dan pasang lagi saat akhir gerakan. Catat hasil pengukuran LGS nya, untuk nilai normal LGS *ekstensi-fleksi knee* adalah pada bidang sagital dan bernilai 0° - 0° - 130° derajat.



Gambar 2. 17 Alat Ukur Goniometer (Irfan et al,2013)

d. Pengukuran kekuatan dengan Manual Muscle Testing (MMT)

Pemeriksaan kekuatan otot merupakan salah satu bentuk pemeriksaan kekuatan otot yang paling sering digunakan. Hal tersebut karena penatalaksanaan, intepretasi hasil serta *validitas* dan *reliabilitasnya* telah teruji. Namun demikian tetap saja, manual *muscle testing* tidak mampu untuk mengukur otot secara individual melainkan group / kelompok otot. (Trisnowiyanto, 2012).

Tabel 2. 3 Kekuatan Otot (MMT) (Trisnowiyanto,2012)

Nilai	Keterangan
0	Tidak ada kontraksi otot sama sekali baik dilihat atau diraba
1	Kontraksi otot dapat terlihat atau teraba tetapi tidak ada gerakan sendi
2	Ada kontraksi dapat menggerakkan sendi secara penuh dan tidak melawan Gravitasi
3	Kontraksi otot dapat menggerakkan sendi dengan penuh, mampu melawan Gravitasi
4	Kontraksi otot dengan sendi penuh, mampu melawan gravitasi dan dengan melawan tahanan minimal
5	Kontraksi otot dengan sendi penuh, mampu melawan gravitasi dan melawan tahanan maksimum

F. Teknologi Intervensi Fisioterapi

a. *Cryotherapy*

Cryotherapy adalah intervensi dalam terapi fisik yang digunakan untuk mengobati pasien dengan indikasi untuk terapi dingin. Terapi dingin dapat memberikan hasil yang baik bagi pasien, seperti pereda nyeri pada cedera akut. Tujuan dan efek terapi dingin (*cryotherapy*) untuk mengurangi fungsi *fisiologis* seperti aliran darah, peradangan, atau aktivitas otot (Aroyah, Novita,2012).

a.) Indikasi *Cryotherapy* :

1. Cedera (*strain, sprain, contusion*)
2. Sakit kepala
3. Nyeri pada sendi
4. Nyeri post operasi
5. Peradangan pada sendi
6. *Tendinitis* dan *bursitis*

b.) Kontra indikasi *Cryotherapy*

1. Luka terbuka
2. Robekan pada otot dan *tendon*
3. Alergi terhadap dingin

b. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS)

TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) Merupakan salah satu alat yang sering digunakan oleh para Fisioterapis di Indonesia. TENS merupakan suatu cara penggunaan energi listrik yang berguna untuk merangsang sistem saraf melalui permukaan kulit yang telah terbukti efektif untuk menghilangkan nyeri (Santoso,2013).

TENS merupakan energy listrik yang dapat merangsang saraf pada permukaan kulit. Ada 4 tipe TENS diantaranya tipe *konvensional*, *AI TENS*, *Intens TENS*, dan *Pulse Burst TENS*. Tipe TENS *konvensional* dapat mengaktivisasi saraf yang berdiameter besar dan frekuensi yang digunakan sampai 400 Hz, intensitas rendah pada arus dengan durasi 100 - 200 m/detik menimbulkan sensasi parastesi yang kuat dan disertai dengan sedikit kontraksi, durasi terapi yang secara terus menerus menyebabkan adanya mekanisme *analgenik* pada tingkat segmental dan penempatan elektroda pada area dermatom atau titik nyeri yang dirasa pasien (Noehren et al,2015).

Penggunaan TENS mengenai indikasi dan kontra indikasi yaitu sebagai berikut (Santoso 2013).

a. Indikasi TENS

- 1) Trauma musculoskeletal baik akut maupun kronis
- 2) Nyeri pasca operasi
- 3) Nyeri Myofacial
- 4) Nyeri visceral
- 5) Nyeri panthom

b. Kontra Indikasi TENS

- 1) Penggunaan pacemaker
- 2) Adanya kecenderungan pendarahan

3) *Epilepsi*

4) Hamil (terapi pada daerah *abdomen*)

5) Area arteri *karotis*

6) Jaringan parut (area fraktur baru)

7) Luka terbuka

8) Adanya tumor ganas

9) Kelainan jantung

c. Penggunaan TENS sesuai Standard Operasional Prosedur (SOP) sebagai berikut (Nazil, 2020) :

1) Persiapan Pasien :

- a. Posisi pasien diatur dengan nyaman mungkin disesuaikan dengan daerah yang akan diterapi
- b. Bebaskan pakaian pada daerah yang akan di terapi
- c. Bersihkan keringat / debu pada area yang akan diterapi
- d. Lakukan tes sensibilitas berupa tajam tumpul

2) Pelaksanaan :

- a. Hidupkan tombol power pada alat
- b. Letakkan elektroda/ped pada daerah yang nyeri
- c. Atur waktu pengobatan kurang lebih 10-15 menit
- d. Atur frekuensi (*intermiten atau continuous*)
- e. Atur frekuensi sesuai toleransi pasien
- f. Setelah selesai kembalikan elektroda

c. *Continous Passive Motion (CPM)*

Continous Passive Motion (CPM) adalah gerakan pasif yang terus menerus berfungsi melatih kinerja lengan dan kaki untuk pemulihan kekakuan gerakan yang diterapkan setelah operasi dan sakit stroke. Electromyogram merupakan alat yang digunakan untuk merekam dan menganalisis sinyal *myoelectric* pada aktifitas otot lengan. Peralatan kesehatan dalam bidang *fisiotherapy* telah mengalami berbagai perkembangan untuk pemulihan pasien patah tulang yang membutuhkan alat bantu perangkat (CPM) (Rajestari et al,2017).

Mesin CPM ini menggunakan rangkaian roda gigi yang digunakan untuk meningkatkan torsi dari motor. Roda gigi merupakan dua buah silinder yang saling bersinggungan dan ketika salah satu silinder diputar maka silinder yang lain akan ikut berputar berlawanan arah. *Sensor rotary encoder* dimanfaatkan sebagai alat pendeteksi kecepatan putar dari motor dan pendeteksi perubahan sudut dari gerak putar. *Sensor rotary encoder* sendiri tersusun atas dua komponen, yaitu piringan pencacah dan *optocoupler*. Kecepatan gerak dari mesin CPM ini dikontrol dengan PID, sehingga kecepatan gerak dari alat dapat dipertahankan. Keluaran dari kontrol PID merupakan nilai *Pulse Width Modulation* (PWM) yang digunakan untuk mengatur kecepatan putar dari motor DC. Pilihan kecepatan pergerakan dari mesin CPM adalah 1 RPM, 2 RPM, dan 3 RPM. Indikasi CPM :

a) Indikasi CPM meliputi:

1. Mempertahankan gerakan
2. Mencegah kekakuan akibat operasi, terutama setelah penggantian sendi, *sinovektomi*, pelepasan kontraktur, dan *fiksasi fraktur intra-artikular* sekitar sendi lutut.

b) Kontraindikasi CPM meliputi :

1. Kendala pada jaringan lunak (ligamen) tidak cukup kuat
2. Sendi tidak stabil, atau jika penyambungan fraktur belum tercapai

d. Terapi Latihan

Terapi latihan berperan penting pada program ini yang dirancang untuk meningkatkan atau mengembalikan fungsi individu atau untuk mencegah disfungsi. Pemberian terapi latihan dapat membantu memelihara mobilitas sendi, mencegah adanya *atrofi* otot, menambah kekuatan otot dengan adanya kontraksi otot secara *statis* dan *dinamis* (Kisner,2017).

Tujuan Terapi Latihan, yaitu :

- i. Memperbaiki atau mencegah gangguan.
- ii. Meningkatkan, mengembalikan, atau menambah fungsi fisik.

- iii. Mencegah atau mengurangi faktor resiko terkait kesehatan.
- iv. Mengoptimalkan kondisi kesehatan,kebugaran atau rasa sejahtera secara keseluruhan.

Indikasi dari Terapi Latihan,yaitu :

- a. Nyeri, *spasme*, kelemahan otot dan penurunan kekuatan otot, keterbatasan LGS dan postur tubuh *abnormal*.
- b. Gangguan keseimbangan
- c. Gangguan *kardiovaskular*

Kontraindikasi dari Terapi Latihan, yaitu :

- a. Latihan tidak boleh dilakukan bila latihan tersebut mengganggu proses penyembuhan.
- b. Latihan harus di monitor dengan ketat kepa pasien dengan gangguan jantung.
- c. Bila pasien merasakan nyeri yang sangat berat hentikan latihan tersebut.
- e. *Range Of Motion (ROM)*

ROM adalah gerakan-gerakan sendi dalam kisaran maksimum dimana setiap sendi pada tubuh dapat melakukannya dalam kondisi normal. Latihan ROM dilakuan secepat mungkin ketika pasien stroke berada dalam kondisi stabil. Latihan ini direncanakan secara individual untuk mengakomodasi keragaman yang luas dalam tigtat gerakan yang dapat dicapai oleh berbagai kelompok usia (Smeltzer, 2011).

Latihan ROM terdiri dari :

a) Active ROM exercise

1. Latihan Aktif ROM

Merupakan latihan gerak yang dilakukan dengan menggerakkan masing-masing persendian sesuai dengan rentang gerak normal. Sendi yang digerakkan meliputi seluruh sendi dari kepala sampai ujung kaki secara aktif (Amaliyah,2016).

2. *Passive ROM exercise*

Merupakan latihan pergerakan perawat atau petugas lain yang

menggerakkan persendian pasien sesuai dengan rentang geraknya (Amaliyah,2016).

3. *Strengthening Exercise*

Menurut Harvard Health Publications (2014) oleh Amaliyah (2016), latihan penguatan adalah bentuk latihan sistematis yang membantu meningkatkan keseimbangan dan memperbaiki postur. Selain itu, olahraga mempengaruhi stabilitas tangan dan kaki untuk mengembangkan kemampuan koordinasi gerakan yang merupakan dasar dari keterampilan keseimbangan (Amaliyah, 2016).

Latihan *Strengthening exercise* dibagi menjadi dua yaitu *Quadriceps Setting* dan *Hamstring exercise*:

b) *Quadriceps setting*

Latihan *isometric quadriceps setting* adalah latihan kontraksi otot tanpa ada perubahan panjang otot dan tidak ada perubahan gerak sendi.

Jenis gerakan *isometrik* ini sering disebut sebagai *kontraksi statis*, yaitu kontraksi otot dimana sendi dalam keadaan istirahat (Kisner and Colby, 2012).

c) *Hamstring setting*

Hamstring setting latihan penguatan otot berkontraksi dengan tanpa perubahan panjang otot tanpa adanya pergerakan (Wang,2013).

BAB III

PROSES FISIOTERAPI

A. Pengkajian Fisioterapi

1. Anamnesis

Anamnesis ini dilakukan pada tanggal 4 Februari 2022, dan di dapatkan data bahwa pasien bernama Sdri. K berusia 18 tahun beragama islam. Beliau masih duduk di bangku SMA dan alamat beliau berada di gunung pati. Awal mula sekitar 2 tahun yang lalu saat pasien mengikuti olahraga di sekolah, pasien mengalami cedera pada saat lompat tinggi. Sesudah mengalami jatuh dan benturan pada lututnya, pasien merasakan nyeri dan kaki tidak bisa ditekuk. Selama 2 minggu pasien tidak memeriksakan ke dokter tetapi pasien hanya memberi minyak urut saja. Setelah 2 minggu pasien masih merasakan nyeri, lalu pasien memeriksakan diri ke RSUP Dr. Kariadi Semarang. Dokter menyuruh pasien untuk melakukan operasi. Pada tanggal 2 februari 2022 pasien mulai melakukan terapi.

2. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan Fisik dilakukan pada tanggal 4 februari 2022 dan didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Tanda-tanda vital

Pemeriksaan tanda vital diperoleh hasil sebagai berikut :

- 1.) Tekanan Darah : 130/65 mmHg
- 2.) Denyut Nadi : 80 x/menit
- 3.) Pernafasan : 20 x/ menit
- 4.) Temperatur : 36,5 ° C
- 5.) Tinggi Badan : 163 cm
- 6.) Berat Badan : 65 kg

b. Inspeksi

1) *Statis*

Hasil dari pemeriksaan statis yang didapatkan berupa terdapat *edema*, tidak terdapat warna merah – kemerahan pada area lutut.

2) *Dinamis*

Hasil yang didapatkan dari pemeriksaan dinamis berupa pasien terlihat menahan nyeri pada saat berjalan, pasien terlihat tidak menggunakan alat bantu ketika berjalan.

c. Palpasi

Hasil dari pemeriksaan palpasi berupa adanya nyeri tekan pada lutut kanan dan tidak terdapat spasme otot.

d. Gerak Dasar

1) Gerak Aktif

Hasil pemeriksaan dari gerak aktif *knee dextra* didapatkan hasil bahwa Sdri.K mengalami keterbatasan pada saat fleksi dan *ekstensi knee*, dan terdapat nyeri. Dan pada gerakan fleksi tidak full ROM, pada gerakan ekstensi full ROM, dan tidak terdapat nyeri.

2) Gerak Pasif

Hasil pemeriksaan dari gerak aktif *knee dextra* didapatkan hasil bahwa Sdri.K mengalami keterbatasan pada saat *fleksi* dan *ekstensi knee*, dan terdapat nyeri. Dan pada gerakan *fleksi* tidak full ROM, *hard end feel*, terdapat nyeri, pada gerakan *ekstensi* full ROM, *soft end feel*, dan tidak terdapat nyeri.

3) Gerak aktif melawan tahanan

Hasil pemeriksaan gerak aktif melawan tahanan didapatkan hasil pasien Sdri.K pada gerakan *fleksi knee* ia mampu melawan tahanan yang diberikan fisioterapis tetapi ada nyeri.

e. Intra Personal

Pasien mempunyai semangat untuk sembuh dan bisa melakukan aktivitas sehari-hari seperti biasanya.

f. Fungsional Dasar

Pasien masih mampu bangun dari tidur, duduk, berdiri, dan berjalan secara mandiri.

g. Fungsional Aktifitas

Skala *Jette*

Tabel 3.1. Tabel Skala Jette (Dokumentasi Pribadi,2022)

Bentuk Aktivitas	Hasil
Berdiri dari posisi duduk	
1. Nyeri	4 (nyeri berat)
2. Kesulitan	3 (Tidak begitu sulit)
1. Ketergantungan	0 (Tanpa bantuan)
Berjalan 15 meter	
1. Nyeri	4 (nyeri berat)
2. Kesulitan	3 (Tidak begitu sulit)
3. Ketergantungan	0 (Tanpa bantuan)
Naik turun tangga	
1. Nyeri	4 (Nyeri sedang)
2. Kesulitan	3 (Tidak begitu sulit)
3. Ketergantungan	0 (Tanpa bantuan)

h. Lingkungan Akifitas

Lingkungan Aktifitas mendukung dalam proses penyembuhan.

3. Pemeriksaan Spesiik

a. Pemeriksaan Sistemik Khusus

- a) *Lachman Test* : Positif
- b) *Anterior Drawer Test* : Positif
- c) *Pivot Shift Test* : Positif

b. Pengukuran Khusus

1) Pengukuran nyeri VAS

Pemeriksaan nyeri menggunakan VAS didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3.2 Pengukuran nyeri VAS (Dokumentasi Pribadi,2022)

DIAM	TEKAN	GERAK
2	3	3

2) Pengukuran *Antopometri*

Pengukuran pada lingkaran segmen didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 3.3 Pengukuran antropometri (Dokumentasi Pribadi,2022)

LINGKAR TUNGKAI ATAS	DETRA	SINISTRA	SELISIH
5 cm tuberositas tibia – distal	39 cm	38 cm	1 cm
10 cm tuberositas tibia – distal	37,5 cm	36 cm	1 cm
15 cm tuberositas tibia – distal	36,5 cm	35 cm	1,5 cm
5 cm tuberositas tibia – distal	27 cm	26 cm	1 cm
10 cm tuberositas tibia – distal	30 cm	28 cm	2 cm
15 cm tuberositas tibia – distal	32 cm	30 cm	2 cm

3) Pengukuran Lingkup Gerak Sendi dengan *goniometer*

Pengukuran lingkup gerak sendi dengan *goniometer* didapatkan hasil sebagai berikut :

Fleksi knee dextra : F=0°-0°-50°

Fleksi knee sinistra: F=0°-0°-130°

Ekstensi knee dextra :S=0°-0°-0°

Ekstensi knee sinistra: S=0°-0°-0°

d) Pengukuran kekuatan otot menggunakan *Manual Muscle Testing* (MMT).

Fleksi knee dextra : 3

Fleksi knee sinistra : 5

Ekstensi knee dextra : 4

Ekstensi knee sinistra : 5

B. Diagnosa Fisioterapi

1. *Body Structure* dan *body function*
 - a. Keterbatasan gerak pada lutut kanan secara full ROM.
 - b. Nyeri tekan, gerak, dan diam pada *knee dextra*.
 - c. Adanya penurunan kekuatan otot *quadriceps* dan *hamstrings*
 - d. Adanya penurunan *oedema*
2. *Activities*

Pasien mengalami gangguan aktivitas saat naik turun tangga.
3. *Participation*

Pasien mampu melakukan aktifitasnya secara mandiri dan tanpa bantuan orang lain.

C. Program / Rencana Fisioterapi

1. Tujuan

- a. Jangka Pendek
 1. Meningkatkan Lingkup Gerak Sendi *dextra*
 2. Mengurangi nyeri pada *knee dextra*
 3. Meningkatkan kekuatan otot
 4. Menurunkan *oedema*
- b. Jangka Panjang
 1. Meningkatkan aktivitas fungsional pasien secara bertahap
 2. Mengembalikan aktivitas fungsional pasien seperti semula sehingga dapat kembali beraktivitas tanpa keluhan apapun.

2. Tindakan Fisioterapi

- a. TENS
- b. *Cryotherapy*
- c. *Continous Passive Motion*
- d. *Hamstring Setting* dan *Quadricep Setting*

3. Tindakan Promotif / Preventif

Pasien dianjurkan untuk mengurangi kegiatan naik turun tangga, berjalan dengan jarak jauh.

D. Penatalaksanaan Fisioterapi

Penatalaksanaan fisioterapi yang diberikan pada kasus *Anterior Cruciate Ligament (ACL)* yaitu menggunakan intervensi dan terapi latihan.

Fisioterapi pertama (02 februari 2022)

1. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)



Gambar 3.1. Alat TENS (Dokumentasi Pribadi,2022).

Posisi Pasien : Tidur telentang
Posisi Fisioterapis : Berada di samping pasien Setting TENS :

1. Bi-symm
2. Phase duration : 400ps Dengan 2 pad/ 2 elektroda
3. Frequency : 100Hz
4. Freq.modulation : 35Hz
5. Mod.Program : 6/6
6. CC

Waktu : 15 menit

Penatalaksanaan : Cek alat terlebih dahulu seperti kabel dll, lalu fisioterapis menyuruh pasien untuk melepas celananya (jika celananya panjang), apabila pasien menggunakan celana pendek langsung tempelkan pada bagian lutut yang nyeri, sebelum melakukan terapi sebelumnya fisioterapis perlu mensetting alat TENS sebagai berikut:

Setting Tens :

Bi-symm

Phase duration : 100ps

Frequency : 100Hz

Freq.modulation : 5Hz

Mod.Program : 6/6

CC/CV : CC

Waktu : 15 menit

Dilakukan setting pada TENS, lalu fisioterapis menempelkan elektroda ke bagian lutut kanan pasien bagian *anterior* dan *posterior* . Untuk penggunaan elektroda hanya menggunakan 2 elektroda, yang dipasang pada bagian *anterior* dan *posterior knee*, lalu mulai alat dan atur intensitas sesuai batas toleransi pasien.

2. Cryotherapy



Gambar 3.2. Alat Cryotherapy (Dokumentasi Pribadi,2022).

Posisi Pasien: Tidur telentang

Penatalaksanaan : Instruksikan kepada pasien mengenai apa yang saya lakukan, tujuan aplikasi dingin untuk apa, kemudian kita meminta pasien untuk melepas celananya, jika pasien menggunakan celana pendek bisa langsung di terapkan ke area yang nyeri atau bagian lutut yang sakit. Setelah itu terapis menyiapkan alat cryotherapy, lalu atur suhu S2 5, dengan waktu 5 menit.

3. CPM (*Continous Passive Motion*)



Gambar 3.3. Alat *Continous Passive Motion* (Dokumentasi Pribadi,2022).

Posisi pasien : Tidur telentang

Penatalaksanaan : Siapkan CPM, lalu kita meminta pasien untuk memposisikan badannya untuk tidur telentang. Setelah itu fisioterapis mengangkat salah satu kaki pasien yang sakit bagian kanan lalu letakkan telapak kaki dan kaki pasien pada CPM. Lalu eratkan kaki pada alat CPM dengan menggunakan perekat agar pada saat melakukan gerakan *fleksi* dan *ekstensi* pada CPM, kaki pasien tidak jatuh, dan pasien tidak akan merasakan sakit. Kemudian atur alat CPM dengan gerakan *fleksi* sesuai batas toleran dari pasien, dilakukan dengan waktu 30 menit.

4. *Quadriiceps Setting*



Gambar 3.4. Latihan *Quadriiceps Setting* (Dokumentasi Pribadi,2022).

Posisi pasien : Duduk diatas bed

Posisi fisioterapis : Berada di samping pasien dan memberi intruksi kepada pasien

Penatalaksanaan : Tempatkan handuk kecil yang digulung di bawah lutut. Perlahan kencangkan otot di atas paha (paha depan) dan dorong bagian belakang lutut ke bawah ke dalam gulungan handuk. Tahan kontraksi selama 5 detik dan kemudian lepaskan perlahan, istirahat 5 detik di antara setiap kontraksi.

5. *Hamstring Setting*



Gambar 3.5. Latihan Hamstring Setting (Dokumentasi Pribadi,2022).

Posisi pasien : Duduk diatas bed

Posisi terapis : Berada di samping pasien dan memberikan intruksi kepada pasien

Penatalaksanaan: Fisioterapis menyuruh pasien untuk duduk dengan kaki yang sakit ditekuk dan kaki yang sehat harus lurus dan ditopang di lantai, lalu kencangkan otot-otot di bagian belakang kaki yang tertekuk (hamstring) dengan menekan tumit ke lantai.Tahan selama sekitar 6 detik, lalu istirahat hingga 10 detik. Ulangi 8 hingga 12 kali.

Fisioterapi kedua (07 februari 2020) sama dengan fisioterapi pertama
Fisioterapi ketiga (09 februari 2020) sama dengan fisioterapi kedua
Fisioterapi keempat (14 februari 2020) sama dengan fisioterapi ketiga
Fisioterapi kelima (16 februari 2020) sama dengan fisioterapi keempat
Fisioterapi keenam (21 februari 2020) sama dengan fisioterapi kelima.

E. Prognosis

1. *Quo Ad Vitam* : Bonam
2. *Quo Ad Sanam* : Dubia
3. *Quo Ad Funtuional* : Dubia

F. Evaluasi

1. Evaluasi Nyeri menggunakan VAS

Tabel 4.1. Evaluasi Nyeri menggunakan VAS (Dokumentasi Pribadi,2022)

HASIL TERAPI	NYERI GERAK	NYERI DIAM	NYERI TEKAN
T1	4	4	4
T2	4	4	4
T3	3	3	3
T4	3	3	3
T5	3	2	2
T6	2	2	2

2. Evaluasi Nyeri MMT

Tabel 4.2. Evaluasi Nyeri menggunakan MMT (Dokumentasi Pribadi,2022)

FLEXOR	T1	T2	T3	T4	T5	T6
EXTENSOR	3	3	3	4	4	4

3. Evaluasi LGS

Tabel 4.3. Evaluasi LGS (Dokumentasi Pribadi,2022)

T1	T2	T3	T4	T5	T6
0°-0°-50°	0°-0°-50°	0°-0°-55°	0°-0°-60°	0°-0°-70°	0°-0°-80°

4. Evaluasi Skala Jette

Tabel 4.4. Evaluasi Skala Jette (Dokumentasi Pribadi,2022).

BENTUK AKTIVITAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Berdiri dari Posisi Duduk						
1. Nyeri	4	4	4	3	2	2
2. Kesulitan	3	3	3	2	2	2

3. Ketergantungan	0	0	0	0	0	0
Berjalan 15 meter						
1. Nyeri	4	4	3	3	2	2
2. Kesulitan	3	3	2	2	1	1
3. Ketergantungan	0	0	0	0	0	0
Naik Turun Tangga						
1. Nyeri	4	4	4	3	3	2
2. Kesulitan	3	3	3	2	2	2
3. Ketergantungan	0	0	0	0	0	0

5. Evaluasi Antropometri

Tabel 4.5. Evaluasi Antropometri (Dokumentasi Pribadi,2022).

HASIL	DEXTRA	SINISTRA	SELISIH
T1	39 CM	38 CM	1 CM
T2	39 CM	38 CM	1 CM
T3	39 CM	38 CM	1 CM
T4	38 CM	37 CM	1 CM
T5	38 CM	37 CM	1 CM
T6	37 CM	36 CM	1 CM

G. Hasil Terapi Akhir

Dilakukan terapi pada Sdri.K dengan diagnosa *Anterior Cruciate Ligament Dextra* sebanyak 6 kali terapi dengan menggunakan modalitas TENS, CPM, *Cryotherapy*, *Hamstring Setting* dan *Quadriceps Setting* didapatkan hasil adanya penurunan nyeri, peningkatan kekuatan otot, erta meningkatnya lingkup gerak sendi pada lututnya.

1. Pengurangan nyeri dengan VAS

- a. Nyeri diam pada T1 nilai 4 menjadi T6 2.
- b. Nyeri tekan pada T1 nilai 4 menjadi T6 2.
- c. Nyeri gerak pada T1 nilai 4 menjadi T6 2.

2. Kekuatan otot dengan MMT

Gerakan *fleksi knee dextra* pada T1 nilai 2 menjadi T6 nilai 3.

3. Peningkatan Lingkup Gerak Sendi

Gerakan *fleksi knee dextra* pada T1 nilai 50° menjadi T6 nilai 80°.

4. Peningkatan kemampuan fungsional

Terjadi peningkatan kemampuan fungsional pasien dengan menurunnya total score yang awalnya sebesar 50% yaitu berat, menjadi 80% yaitu sedang

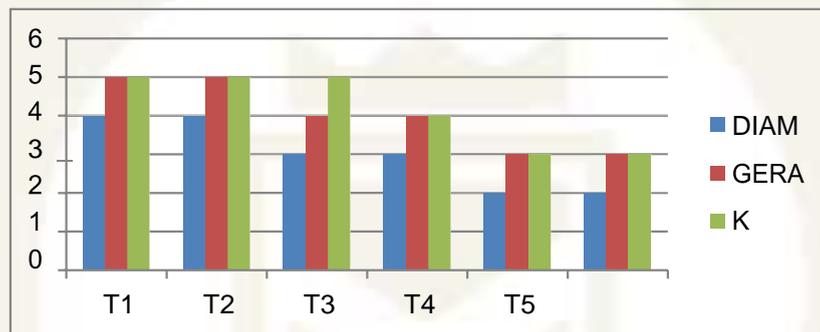
BAB IV

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil terapi yang dilakukan selama 8 kali terapi pada bulan februari pada pasien Sdri. K usia 19 tahun dengan kasus Post Operasi *Rekontruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dextra* dengan modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan Terapi Latihan hasil sebagai berikut :

A. Penurunan Derajat Nyeri dengan menggunakan VAS

Tabel 1. 1 Hasil Evaluasi Nyeri dengan menggunakan *Visual Analogue Scale (VAS)* (Dokumentasi Pribadi,2022).

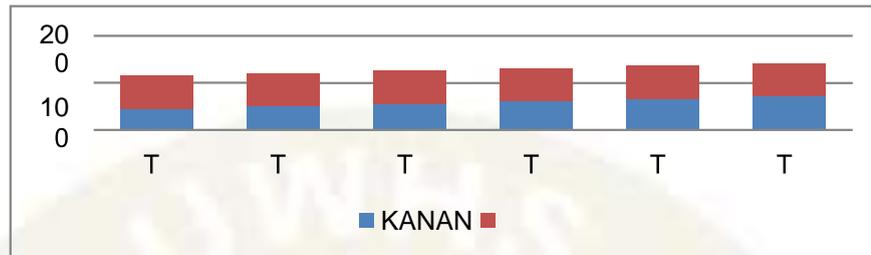


Berdasarkan tabel diatas dinyatakan bahwa adanya penurunan nyeri diam, tekan, dan gerak pada daerah lutut dextra. Pada tabel diatas terdapat hasil evaluasi penurunan nyeri diam 4 menjadi 2, pada nyeri tekan 5 menjadi , sedangkan nyeri gerak 4 menjadi 2.

Penggunaan TENS dapat menurunkan rasa sakit atau nyeri dengan menempatkan elektroda diatas kulit. Hal ini dengan mekanisme kerja TENS menurut *gate control theory pain* dapat memblokade rasa nyeri sehingga rasa nyeri yang dirassa akan berkurang. Mekanisme kerja TENS menurut *gate control theory*, stimulasi dari *afere*n berdiameter besar, akan menghibisi respon serat *nosiseptive* yang berada di dorsal horn, dapat melibatkan inhibisi segmental dengan menggunakan neuron yang berada di *substansia gelatinosa* yang berada di *kornu dorsalis medulla spinalis* sehingga nyeri akan terblokir dan nyeri yang dirassa berkurang (Noehren et al, 2015).

B. Peningkatan Lingkup Gerak Sendi dengan menggunakan goniometer

Tabel 1. 2 Hasil evaluasi Lingkup Gerak Sendi menggunakan goniometer (Dokumentasi Pribadi,2022).

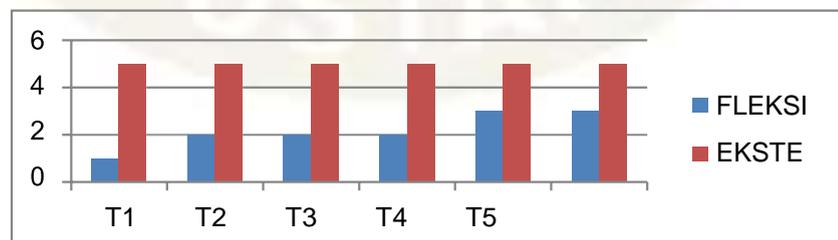


Berdasarkan tabel diatas dinyatakan bahwa adanya peningkatan pada lingkup gerak sendi. Pada tabel diatas terdapat hasil bahwa terapi pertama didapatkan hasil 45 pada bagian kanan dan 70 pada bagian kiri, terapi kedua didapatkan hasil 50 pada bagian kanan dan 70 pada bagian kiri, terapi ketiga didapatkan hasil 55 pada bagian kanan dan 70 pada bagian kiri, terapi ke empat didapatkan hasil 60 pada bagian kanan dan 70 pada bagian kiri, terapi ke lima didapatkan hasil 5 pada bagian kanan dan 70 pada bagian kiri, dan terapi ke enam didapatkan hasil 70 pada bagian kanan dan 70 pada bagian kiri.

Penggunaan Cryotherapy mengurangi *oedema* yang semula terbatas dan digunakan untuk mencegah efek negatif dari *imobilisasi* sendi seperti kekakuan sendi, pembengkakan, *artikulasi kartilago* yang buruk kekurangan gizi, kehilangan kolagen atau penyakit tromboemboli (Rattarojpan et al,2012).

C. Peningkatan Kekuatan Otot

Tabel 1. 3 Hasil evaluasi kekuatan otot dengan MMT (Dokumentasi Pribadi,2022)



Berdasarkan tabel diatas dinyatakan bahwa adanya peningkatan kekuatan otot fleksi dan ekstensi. Setelah dilakukan 6 kalo terapi dinyatakan terjadi

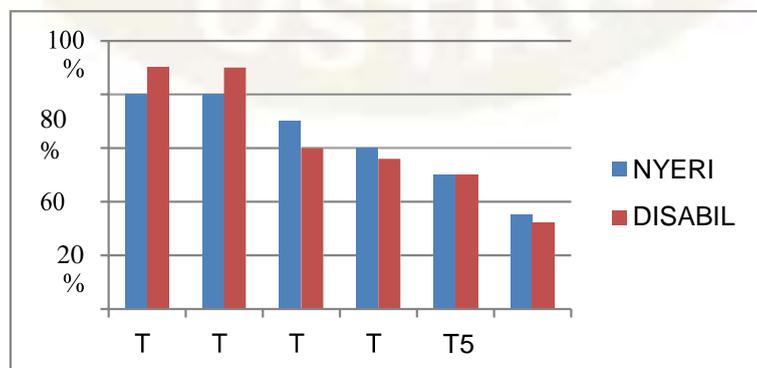
peningkatan kekuatan otot dikarenakan oleh rasa nyeri dan lingkup gerak sendi jadi terbatas dan sekarang sudah mulai berkurang, sehingga pasien bisa melakukan gerakan-gerakan yang diperintah terapis dan pasien juga sering melakukan latihan yang dianjurkan fisioterapi setiap hari di rumah.

Latihan *squat* maka dapat mengaktifkan kerja dari otot *quadriceps*. Jika otot *quadriceps* teraktivasi maka akan terjadi kontraksi otot yang menyebabkan myofibril pada serabut otot mengalami peningkatan sehingga densitas (kepadatan) kapiler pada serabut otot dan juga jumlah protein juga akan bertambah. Karena latihan yang dilakukan tersebut maka akan mengakibatkan otot menjadi lebih terlatih dan menyebabkan otot mengalami pembesaran (*hypertropi*) sehingga dengan terjadinya *hypertropi* maka kekuatan otot pun juga akan meningkat (Wahab, 2018).

Latihan *hamstring setting exercise* akan menyebabkan motor unit rekrutmen meningkat. Karena motor unit rekrutmen meningkat maka komponen-komponen serabut otot yang teraktivasi juga akan semakin bertambah sehingga kontraksi otot akan meningkat yang menyebabkan terjadinya peningkatan kekuatan otot dalam hal ini ialah otot *hamstring*. Jadi semakin banyak jumlah motor unit yang diaktifkan maka akan menimbulkan kontraksi otot *hamstring* yang kuat dan dapat meningkatkan kekuatan otot hamstring (Lesmana, 2010).

D.Peningkatan Kemampuan Fungsional

Tabel 1. 4 Hasil evaluasi fungsional aktivitas menggunakan Skala Jette (Dokumentasi Pribadi,2022)

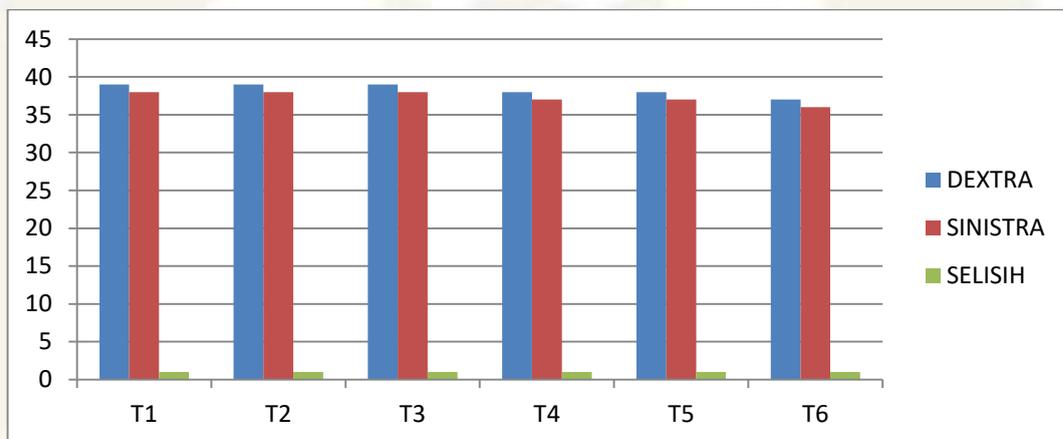


Berdasarkan tabel diatas dinyatakan bahwa adanya peningkatan fungsional pada lutut dextra, karena nyeri berkurang dan peningkatan lingkup gerak sendinya meningkat sehingga fungsional pada lutut dextra menjadi meningkat.

Berdasarkan penelitian diatas menjelaskan bahwa penggunaan modalitas TENS, CPM, *Cryotherapy*, *Quadricep Setting*, dan *Hamstring Setting* terbukti efektif dapat mengurangi derajat nyeri serta meningkatkan kekuatan otot dan juga dapat meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional (Ahmad,2016).

E. Penurunan Oedema

Tabel 1.5. Hasil Evaluasi Penurunan Oedema (Dokumentasi Pribadi,2022).



Berdasarkan tabel diatas dinyatakan bahwa adanya penurunan oedema pada lutut dextra dengan penurunan selisih 1 cm. Penurunan oedema menurun karena dilakukan terapi dengan menggunakan alat *cryotherapy* (Kisner dan Colby,2012)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Anterior Cruciate Ligament merupakan salah satu dari 4 ligamen yang menjaga kestabilan pada sendi lutut dan menghubungkan tulang *tibia* dengan tulang *femur*. Berdasarkan permasalahan di atas sesuai dengan keadaan pasien Sdri. K umur 18 tahun dengan jenis kelamin perempuan dan sebagai pelajar SMA dengan diagnosa *Anterior Cruciate Ligament Dextra* yang mengalami keluhan utama yaitu mengeluhkan nyeri pada lutut kanan bagian dalam, bertambah bila lutut digerakkan, berjalan jauh, dan naik turun tangga, Setelah dilakukan 6 kali terapi secara teratur dan bertahap, dengan menggunakan metode *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*, *Cryotherapy*, *Continuous Passive Motion*, *Quadricep Setting*, dan *Hamstring Setting* serta edukasi yang diberikan dapat meningkatkan kekuatan otot, adanya penurunan nyeri, adanya peningkatan lingkup gerak sendi.

B. Saran

Melakukan proses fisioterapi dengan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*, *Cryotherapy*, *Continuous Passive Motion*, *Quadricep Setting*, dan *Hamstring Setting* pada kasus *Post Operasi Anterior Cruciate Ligament dextra* maka penulis akan memberikan saran kepada :

1. Kepada Fisioterapis

Melakukan pelayanan hendaknya sesuai prosedur yang ada, oleh karena itu perlu suatu pemeriksaan yang teliti, sistematis dan juga terarah. Mulai dari anamnesis hingga tes-tes yang berhubungan dengan penegakan diagnosis dan menentukan impairment yang terjadi agar tepat dan untuk menentukan tujuan terapi maupun intervensi, sehingga permasalahan yang ditemui dapat ditangani dengan tepat agar diperoleh hasil yang memuaskan. Selain itu hendaknya selalu meningkatkan kemampuan diri baik secara teori maupun praktek untuk menghadapi perkembangan

IPTEK yang semakin maju dan meningkatkan kerjasama dengan tenaga medis yang lain agar memberikan hasil yang lebih baik dalam kesembuhan pasien.

2. Kepada Pasien

- a. Pasien diharapkan untuk berlatih sendiri secara rutin seperti yang diajarkan fisioterapi serta menghindari faktor-faktor resiko agar tidak terjadi second attack pada pasien.
- b. Pasien disarankan untuk mempersiapkan diri, dan bila perlu mengadakan penyesuaian dalam segala hal terutama dalam keseharian hidup dan aktivitasnya.

3. Bagi Keluarga

Keluarga diminta untuk menerima keadaan pasien. Keluarga berperan memberikan motivasi kepada pasien untuk rajin melakukan terapi dan melakukan edukasi-edukasi yang telah diajarkan oleh terapis untuk mendukung proses kesembuhan dan mendoakan untuk kesembuhan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Alfian Yoga Wiratna.2015.Penatalaksanaan Fisioterapi pada kasus Post Operasi Anterior Cruciate Ligament (ACL) di RS. AL. Dr. Ramelan Surabaya. Naskah Publikasi.
- Aroyah, Novita. (2012). Terapi dingin (cold therapy) dalam penanganan cedera olahraga . Jurusan Pendidikan dan Rekreasi FIK UNY
- Bambang, T. (2012). *Instrumen Pmeriksaan Fisioterapi dan Penelitian Kesehatan* (Ed.2). Nuha Medika : Yogyakarta.
- Beardshaw A, Penhaul L, Kennedy N, Clayton L,Wheeldon N.(2015)ACL Reconstruction Physiotherapy Advice for Patients: Oxford University Hospitals.
- Cahyati.(2015).Pemeriksaan Gerak Dasar.Jakarta
- Dafriani, P., & Dewi, R. I. S. (2019).Anatomi Fisiologi. *Jurnal Abdimas Sainatika*, 1(1), 45–50.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 5. Jakarta: Depkes RI, p441-448.
- Drake, L. (2014). *Dasar-Dasar Anatomi*. Singapore: Elsevier.
- Edwards.(2014).Cedera ACL karena robek. Yogyakarta
- F. Setiono, F. Rofii, and S. Setiawidayat, "Rancang Bangun Alat Terapi Lengan Continous Passive Motion (CPM) dengan Control Electromyograph (EMG) Untuk Pasien Pasca Operasi dan Stroke," *TEKNIK*, vol. 40, no. 3, pp. 176-183, Dec. 2019. <https://doi.org/10.14710/teknik.v40i3.25119>
- Fitria.(2015),Arthrokinematik Sendi lutut. Surakarta: Muhammadiyah University
- Grayson, J. E. (2018). *Recontruction in Young Australians*.
- Herawati, I., & Wahyuni. (2017). *Pemeriksaan Fisioterapi*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.

Indriani.(2013).Penatalaksanaan Fisioterapi. Yogyakarta.

Jarvis, C. (2018). Pocket Companion for Physical Examination and Health Assessment. Canada: Saunders.

KEMENKES. (2015). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun Tentang Standar Pelayanan Fisioterapi Indonesia .

Kisner, C., and Colby, L.A.(2012). *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques*/Philadelphia:F.A Davis Company

Lesmana, S. I. (2012). Perbedaan Pengaruh Metode Latihan Beban Terhadap Kekuatan Dan Daya Tahan Otot Biceps Brachialis Ditinjau Dari Perbedaan Gender (Studi Komparasi Pemberian Latihan Beban Metode Delorme Dan Metode Oxford Pada Mahasiswa Fakultas Ilmu Kesehatan Dan Fisioterap, 6 5(1).

Lestari, A. (2018). Kontra Indikasi Umum Tens. Tegal: Health & Medicine

Lippert, L. S. (2011). Clinical Kinesiology and Anatomy . Philadelphia: E. A. Davis Company.

Marieb EN, Wilhem PB.(2012) Mallat Jon. Human Anatomy. 6th ed:United States of America.

McMillan.(2013)Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. Burlington: Lourdes Medical Associates Professional Orthopaedics

Micheo, W. et al. Evaluation, Management, Rehabilitation, and Prevention of Anterior Cruciate Ligament Injury: Current Concepts. American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation. Vol. 2, 2013:935-934.

Millett, P. J. (2013). ACL Recontruction Rehabilitation Protocol. Sports Medicine and Orthopedic Surgery.

Moore, Keith L dan A. M. R. Agur. 2013. Clinically Oriented Anatomy. Philladhelpia: Lippincott Williams & Wilkins.

Mulyadi.(2015). Anatomi Ligamen Otot:Yogyakarta.

Noehren B. Dailey DL. Rakel BA. Vance CGT. Zimmerman MB. Crofford LJ. A Kathleen, and Sluka. (2015). Effect Of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation On Pain, Function, And Quality Of Life In Fibromyalgia: A Double.

- Pratama,A. D.(2019).Intervensi Fisioterapi pada Kasus OA Genu di RSPAD GATOT SOEBROT. *Jurnal Sosial Humaniora Tera*.
- Parjoto, S. 2011. *Terapi Listrik Untuk Modulasi Nyeri*. Semarang. Ikatan Fisioterapi Indonesia cabang semarang.
- Pranata S. (2016). Literature Review Pengaruh Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Terhadap penyembuhan luka. *Jurnal Keperawatan dan Pemikiran Ilmiah*, 2(1), 1-12.
- Rajestari, Z., Feizi, N., Taghvaei, S. (2017). Kinematic synthesis and optimization of Continuous Passive Motion mechanisms for knee. 7th International Conference on Modeling, Simulation, and Applied Optimization (ICMSAO), 1–6.
- Rattarojpan, J., Umchid, S. (2012). Design and development of touch screen based Continuous Passive Motion device for knee rehabilitation. 4th 2011 Biomedical Engineering International Conference. 237–241.
- Sainif.(2020). *Anatomi Tubuh*.Yogyakarta
- Santoso TB, dan Fitriyani W. (2013). Efektifitas Dan Kenyamanan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) Pulse Burst Dan Arus Trabert Dalam Mengurangi Nyeri Kronik Di Usia Lanjut. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Santoso, D. (2016). *Pemeriksaan Klinik Dasar*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Santoso, I., Sari, I. D. K., Noviana, M., & Pahlawi, R. (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.
- Siebold, R., Dejour, D., Zaffagnini, S. 2014. *Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Practical Surgical Guide*. ESSKA. London..
- Sobotta.(2013).*Atlas Anatomi Manusia*. Edisi 21. EEG Penerbit Buku Kedokteran. Jakarta.
- Sukanti, E. R. (2019) *Anatomi Otot Lutut*.Jurnal
- Singh, Jagmohan. 2011. *Manual of Practical Electrotherapy*. USA: Jaypee Brothers Medical Publishers.

- Suriani, S., & Lesmana, S. I. (2013). Latihan Teraband Lebih Baik Menurunkan Nyeri Dari Pada Latihan Quadricep Bench Pada Osteoarthritis Genu. *Jurnal Fisioterapi*, 47.
- Syaifuddin. (2017). *Anatomi Fisiologi Edisi ke Empat*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Umchid, S., Taraphongphan, P. (2016). Design and development of a smart continuous passive motion device for knee rehabilitation. 9th Biomedical Engineering International Conference (BMEiCON), 1–5.
- Wahab, B. (2018). *Nusantara Medical Science Journal*, 27–31.
- Wiaro, G. (2013). *Anatomi dan Fisiologi Sistem Gerak Manusia*. Yogyakarta:Gosyan Publishing
- Wibowo Eko, J. Alex Pangkahila, S. Indra Lesmana, Nengah Sandi , I Putu Adiartha Griadhi, S. (2017). Penambahan Kinesiotaping Pada Latihan Quadriceps Setting Meningkatkan Kemampuan Fungsional Penderita Osteoarthritis Sendi Lutut Quadriceps Setting Exercise 7 With Kinesiotaping Was Better To Improve Functional Ability in Osteoarthritis of Knee Joint. *Sport and Fitness Journal*, 5(3), 48–53.
- Wahyuni.(2017).Pemeriksaan Fisioterapi.Surakarta.
- Widiarti. (2016). Buku ajar pengukuran dan pemeriksaan fisioterapi. Deepublish. Yogyakarta.
- Wiratna, Alfian. (2015). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Kasus Post Operasi Ruptur Anterior Cruciatum Ligament (ACL) di Rs AL Dr Ramelan Surabaya, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Yudi, E. W. P. (2014). Idenifikasi Cedera Olahraga Pencak Silat Kategori Tanding pada Atlet Seleksi POPDA Kabupaten Nganjuk, Yogyakarta:FIK UNY.
- Quinn, E. Quinn, E. (2016) What is Ligament? <http://sportsmedicine.about.com/od/glossary/g/ligament.htm>.
- Wiyanto, Bambang T. 2012. Instrument pemeriksaan fisioterapi dan penelitian kesehatan. Yogyakarta: Nuha medika
- Zein, Muhammad Ikhwan. (2013). “Cedera Anterior Cruciate Ligament (ACL) pada Atlet Berusia Muda”. *Medikora* (2). 111-121. FIK UNY.

LAMPIRAN

a. Lampiran 1 Surat permohonan izin pengambilan data

 UNIVERSITAS
WIDYA HUSADA
SEMARANG

Jl. Sebelah Raya No. 12 Krayak, Semarang Barat,
Semarang
Telp. (024)7612988 Fax. (024)7612944
Website : <http://www.uwhs.ac.id>

Semarang, 23 Maret 2022

Nomor : TA-38/FKKM/UWHS/III/2022
Lampiran : -
Hal : Permohonan Ijin Pengambilan Data

Kepada Yth :
Clinical Educator RSUP Dr. Kariadi Semarang
di
tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan pelaksanaan kegiatan penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) Mahasiswa Program Studi DIII Fisioterapi Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medik Universitas Widya Husada Semarang, bersama ini kami mohon dapat diberikan ijin pengambilan data bagi mahasiswa kami di rumah sakit yang bapak/ibu pimpin. Adapun nama-nama mahasiswa terlampir :
Demikian permohonan dari kami, atas perhatian dan kebijaksanaan yang diberikan kami ucapkan terima kasih.


Rektor
Dr. Hargianiti Dini Iswandari, drg., M.M
NIP. 195602172014012156

Tembusan :
1. Arsip


Semarang, 13 0 MAR 2022
Wicaksono, AMd. Ft.

LAMPIRAN NAMA MAHASISWA

No	Nama Mahasiswa	NIM	Pembimbing KTI	Judul KTI	Lahan Praktik
1	Andini Hestika Putri	1903011	Ni Ketut Dewita Putri, S.Pt, M. Fis, Ftr	Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Post Op Rekontruksi Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dextra Dengan Modalitas Transcutaneus Electrical Nerve Stimulation (TENS), Cryotherapy, Continous Passive Motion (CPM), Hamstring Setting Exercise, Quadriceps Setting Exercise	RSUP Dr. Kariadi Semarang

PERPUSTAKAAN

b. Lampiran 2 Balasan Surat izin pengambilan data

SURAT KETERANGAN PENGAMBILAN DATA KTI

Dalam rangka pemenuhan kelengkapan pelaksanaan Karya Tulis Ilmiah mahasiswa semester 6, terkait pengambilan data di RSUP Dr Kariadi Semarang, maka kami sebagai *Clinical Educator* memberikan validasi sebagai keterangan bahwa mahasiswa tersebut memang benar mengambil data di tempat kami

Adapun mahasiswa yang mengambil data sebagai berikut :

Nama : Andini Hestika Putri
NIM : 1903011
Waktu Pengambilan Data : 7 Februari 2022
Judul KTI : Penatalaksanaan Fisioterapi pada *Post Op Rekontruksi Anterior Cruciatum Ligament Dextra* dengan Modalitas *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, Continuous Passive Motion, Cryotherapy, Quadriceps Setting, dan Hamstring Scetting*

Demikian surat ini dibuat sehingga bisa dipergunakan sebagaimana mestinya

Semarang, 27 April 2022

Clinical Educator RSUP Dr Kariadi Semarang



Satrio Wicaksono, Amd, Ft
NIP 199008202018011001

c. Lampiran 3 *Inform Consent*

INFORM CONSENT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Komariah

Umur : 18 Tahun

Alamat : Gunung Pati

Menyatakan bahwa :

1. Saya telah mendapatkan penjelasan segala sesuatu mengenai karya tulis ilmiah ini.
2. Setelah saya memahami penjelasan, dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari siapapun, bersedia ikut serta dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dengan kondisi :
 - a. Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan hanya akan dipergunakan untuk kepentingan ilmiah.
 - b. Apabila saya inginkan, saya boleh memutuskan untuk keluar atau tidak berpartisipasi lagi dalam Karya Tulis Ilmiah ini dengan menginformasikannya kepada penulis atas keputusannya tanpa harus menyampaikan alasan apapun.

Semarang, 7 Februari 2022

Mengetahui,
Pasien


(.....
Komariah.....)



d. Lampiran 4 Laporan Status Klinis

**PRODI DIPLOMA TIGA FISIOTERAPI
UNIVERSITAS WIDYA HUSADA SEMARANG**

Nomor : / /

LAPORAN STATUS KLINIK

NAMA : Andini Hestita Putri
NIM : 1903011
TEMPAT PRAKTEK : RJVP Dr. Kariadi Semarang
PEMBIMBING : _____

Tanggal Pembuatan Laporan : _____
Kondisi : Neuro-Muskulo-Skeletal-Sports

I. KETERANGAN UMUM PENDERITA

Nama : Sdri. K
Umur : 18 tahun
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Pekerjaan : Pelajar SMA
Alamat : Gunung Pati

II. DATA - DATA MEDIS RUMAH SAKIT

A. DIAGNOSIS MEDIS
Post Op Anterior Cruciate Ligament (ACL) Dextra

B. CATATAN KLINIS
 X-Ray USG CT-Scan MRI Lab
X-Ray Foto Genu Kanan AP - Lateral
Klinis : Post Operasi ACL

- Masih tampak terpasang fiksasi internal berupa 1 buah screw pada eminentia intercondylaris os tibia kanan, kedudukan baik
- Tampak terpasang fiksasi interna berupa 2 buah endobutton pada aspek postero-lateral distal femur kanan yang tampak berada pada aspek anterior. Blumensaat's line dan pada tuberositas tibia kanan
- Struktur tulang baik
- Masih tampak celah fraktur pada eminentia intercondylaris kanan yang lebih sempit dibandingkan sebelumnya disertai pembentukan kalus bertambah
- Tak tampak dislokasi pada femorotibia maupun femoropatella joint kanan
- Tampak fabella pada fossa poplitea
- Tak tampak soft tissue swelling
- Tak tampak lusensi soft tissue
- Tak tampak gambaran osteomyelitis

1

C. TERAPI UMUM (GENERAL TREATMENT)

- Ibuprofen tab 200mg - Qty 20 (1 tablet tiap 8 jam)
- Kalsium laktat (bale) tab 500 mg - Qty 20 (1 buah tiap 24 jam)
- Vitamin B kompleks tab - Qty 10 (1 tablet tiap 12 jam)

III. SEGI FISIOTERAPI

A. PEMERIKSAAN

1. ANAMNESIS

a. KELUHAN UTAMA :

Pasien mengeluhkan nyeri pada lutut kanan bagian dalam, bertambah bila lutut digerakkan, berjalan jauh dan naik turun tangga

b. RIWAYAT PENYAKIT SEKARANG

Sekitar 2 tahun yang lalu pasien merasakan nyeri pada lutut kanan bagian dalam, bertambah apabila lutut digerakkan, berjalan jauh dan naik turun tangga. Kemudian 2 minggu setelah jatuh pasien mulai memeriksakan ke dokter. Setelah diperiksa ke dokter, dokter menyarankan untuk operasi. Setelah operasi dokter menyarankan untuk fisioterapi. Fisioterapi dilakukan 2 kali dalam seminggu

c. RIWAYAT PENYAKIT DAHULU

Pasien tidak pernah mengalami cedera pada kaki kanannya.

d. RIWAYAT PRIBADI

2. PEMERIKSAAN FISIK

a. TANDA - TANDA VITAL

- 1) Tekanan Darah : 130/65 mmHg
- 2) Denyut Nadi : 80x / menit
- 3) Pernafasan : 20x / menit
- 4) Temperatur : 36,5 °C
- 5) Tinggi Badan : 163 cm
- 6) Berat Badan : 65 kg

b. INSPEKSI

STATIS

- Terdapat edema
- Tidak terdapat warna merah - kemerahan pada area lutut

DINAMIS

- Pada saat berjalan pasien berjalan tanpa menggunakan alat bantu kruk
- Wajah pasien terlihat seperti menahan rasa nyeri

c. PALPASI

- Adanya nyeri tekan pada lutut kanan
- Tidak terdapat spasm otot

d. TEST REFLEK

Tajam - tumpul : Negatif

e. GERAK DASAR

1) Gerak Aktif

Fleksi Knee : Terbatas

Ekstensi Knee : Normal

2) Gerak Pasif

Fleksi Knee : Terbatas

Ekstensi Knee : Normal

3) Gerak Aktif Melawan Tahanan
Pada gerakan fleksi lutut kanan pasien merasakan nyeri

f. INTRA PERSONAL

Pasien mempunyai semangat untuk sembuh dan bisa melakukan aktifitas sehari-hari seperti biasanya.

g. FUNGSIONAL DASAR

Pasien mampu bangun dari tidur, duduk, berdiri, dan berjalan secara mandiri

h. FUNGSIONAL AKTIVITAS

SPADI PREE WHDI ODI HOOS WOMAC FADI Lainnya

Sakit	Kaki	Fungsi Fisik
T1 = 3	T1 = 3	T1 = 3
T2 = 3	T2 = 3	T2 = 3
T3 = 3	T3 = 3	T3 = 2
T4 = 3	T4 = 2	T4 = 2
T5 = 2	T5 = 2	T5 = 1
T6 = 2	T6 = 1	T6 = 1

i. LINGKUNGAN AKTIVITAS

Lingkungan rumah mendukung dalam proses kesembuhan pasien dan tidak menghambat aktivitas pasien.

3. PEMERIKSAAN SPESIFIK

A. PEMERIKSAAN SISTEMIK KHUSUS

- a. Lachman Test = Negatif
- b. Anterior Drawer Test = Negatif
- c. Pivot Shift Test = Negatif

B. PENGUKURAN KHUSUS

a. NYERI

VAS VDS Lainnya

VAS

Drum = 2 (ringan)

Tekan = 3 (Sedang)

Gerak = 3 (Sedang)

b. ANTROPOMETRI

Lingkar Tungkai Atas			Lingkar Tungkai Bawah		
Dextra	Sinistra	Selish	Dextra	Sinistra	Selish
5cm tuberositas tibia-distal	38 cm	1 cm	5cm tuberositas tibia-distal	27 cm	2.6 cm
10cm tuberositas tibia-distal	36 cm	1 cm	10cm tuberositas tibia-distal	30 cm	2.8 cm
15cm tuberositas tibia-distal	35 cm	1.5 cm	15cm tuberositas tibia-distal	32 cm	3.0 cm

c. LINGKUP GERAK SENDI / ROM

- Fleksi knee dextra = 90° Fleksi knee Sinistra = 130°

- Ekstensi knee dextra = 0° Ekstensi knee Sinistra = 0°

d. MANUAL MUSCLE TESTING (MMT)

- Fleksi knee dextra = 2 - Fleksi knee Sinistra = 5

- Ekstensi knee dextra = 3 - Ekstensi knee sinistra = 5

e. LAIN-LAIN

B. DIAGNOSIS FISIOTERAPI (ICF Concept)

Body Function and Body Structure

Pasien belum bisa melakukan fleksi pada lutut kanan secara full ROM dan pasien merasakan nyeri

Activities

Pasien mengalami gangguan saat melakukan aktivitas naik turun tangga

Participation

Pasien masih bisa melakukan aktivitasnya secara mandiri dan tanpa bantuan alat

C. PROGRAM / RENCANA FISIOTERAPI

1. Tujuan

a. Jangka Pendek

- Meningkatkan LOS knee dextra
- Mengurangi nyeri pada knee dextra
- Memperbaiki pola jalan

b. Jangka Panjang

- Meningkatkan aktivitas fungsional pasien secara bertahap
- Mengembalikan aktivitas fungsional pasien seperti semula sehingga dapat kembali beraktivitas tanpa keluhan apapun.

2. Tindakan Fisioterapi

- Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)
- Cryotherapy
- Quadricep Setting
- Hamstring Setting

B. DIAGNOSIS FISIOTERAPI (ICF Concept)

Body Function and Body Structure

Pasien belum bisa melakukan fleksi pada lutut kanan secara full ROM dan pasien merasakan nyeri

Activities

Pasien mengalami gangguan saat melakukan aktivitas naik turun tangga

Participation

Pasien masih bisa melakukan aktivitasnya secara mandiri dan tanpa bantuan alat

C. PROGRAM / RENCANA FISIOTERAPI

1. Tujuan

a. Jangka Pendek

- Meningkatkan LOS knee dextra
- Mengurangi nyeri pada knee dextra
- Memperbaiki pola jalan

b. Jangka Panjang

- Meningkatkan aktivitas fungsional pasien secara bertahap
- Mengembalikan aktivitas fungsional pasien seperti semula sehingga dapat kembali beraktivitas tanpa keluhan apapun.

2. Tindakan Fisioterapi

- Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)
- Cryotherapy
- Quadricep Setting
- Hamstring Setting

3. Tindakan Promotif / Preventif

Tindakan preventifnya pasien mengurangi kegiatan naik-turun tangga, berjalan dengan jarak jauh

D. PELAKSANAAN FISIOTERAPI

1. TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation)

Posisi pasien : tidur berlutang

Posisi terapis : di samping pasien dan memasang pad serta mengatur intensitas Tens

Setting TENS : Bi-symm

Phase duration : 400µs Freq. modulation : 35 Hz Time : 15 menit

Frequency : 100 Hz Mod. program : 6/6 Intensitas : 17,3 mA

Penatalaksanaan : Pasang pad pada bagian lutut kanan pada area yang nyeri, mulai bens dan atur intensitas sesuai batas toleransi pasien.

2. Cryotherapy

Posisi pasien : tidur berlutang

Posisi terapis : di samping pasien dan mengatur alat cryo serta mengaplikasikan cryo

Penatalaksanaan : terapis mengintruksikan pasien untuk tidur berlutang, lalu siapkan cryo dan atur intensitas 5-5 dengan waktu 5 menit, tekan tombol on, lalu arahkan cryo-ke bagian lutut kanan ke area yang nyeri.

3. Quadriceps Setting

Posisi pasien : duduk di bed

Posisi terapis : di samping pasien dan mengintruksikan kepada pasien

Penatalaksanaan : Pasien duduk di bed dengan posisi kaki lurus, postur tubuh pasien tegak. Di bawah distal tungkai atas diberikan 3 bantal tiap tungkai.

4. Hamstring Setting

Posisi pasien : duduk di bed

Posisi terapis : di samping pasien dan mengintruksikan kepada pasien

Penatalaksanaan : Pasien duduk di bed dengan posisi lutut menekuk 70 derajat, pastikan postur tubuh pasien tegak. Berikan handuk diantara knee untuk menjaga alignment tetap lurus. Pasien diintruksikan untuk mengkontraksikan hamstring. Pastikan ankle mengunci.

E. PROGNOSIS

1. Quo ad vitam = Bonam
2. Quo ad sanam = Dubia
3. Quo ad funktionam = Dubia

F. EVALUASI

a. Evaluasi Nyeri Visual Analogue Scale (VAS)

Nyeri Diam	Nyeri Gerak	Nyeri Tekan
T1 = 4 (Sedang)	T1 = 4 (Sedang)	T1 = 4 (Sedang)
T2 = 4 (Sedang)	T2 = 4 (Sedang)	T2 = 4 (Sedang)
T3 = 3 (Sedang)	T3 = 3 (Sedang)	T3 = 3 (Sedang)
T4 = 3 (Sedang)	T4 = 3 (Sedang)	T4 = 3 (Sedang)
T5 = 2 (ringan)	T5 = 3 (Sedang)	T5 = 3 (Sedang)
T6 = 2 (ringan)	T6 = 2 (ringan)	T6 = 2 (ringan)

b. Evaluasi Lingkup Gerak Sendi (LGS)

T1 = $50^{\circ} - 0^{\circ} - 50^{\circ}$	T4 = $50^{\circ} - 0^{\circ} - 60^{\circ}$
T2 = $50^{\circ} - 0^{\circ} - 50^{\circ}$	T5 = $50^{\circ} - 0^{\circ} - 70^{\circ}$
T3 = $50^{\circ} - 0^{\circ} - 55^{\circ}$	T6 = $50^{\circ} - 0^{\circ} - 80^{\circ}$

c. Evaluasi Manual Muscle Testing (MMT)

- T1 = 2
- T2 = 2
- T3 = 2
- T4 = 3
- T5 = 3
- T6 = 3

G. HASIL TERAPI AKHIR

- Adanya peningkatan kekuatan otot
- Adanya peningkatan lingkup gerak sendi
- Adanya penurunan nyeri

H. CATATAN PEMBIMBING PRAKTEK

Surabaya, 30/3/2022

PEMBIMBING PRAKTEK



(Satyo Wicaksono
NIP 199003202010011001

e. Lampiran 5 Blanko Pengukuran indeks fungsional

The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index
(WOMAC)

Nama : Komariah

Tanggal : 21 Februari 2022

Petunjuk: silahkan pilih setiap kategori sesuai dengan skala kesulitan yang di rasakan dalam aktivitas : 0 = None/tidak ada nyeri, 1 = Slight/Ringan, 2 = Moderate/Sedang, 3 = Very/Berat, 4 = Extremely/Sangat nyeri

lingkar satu angka pada setiap aktivitas di bawah ini:

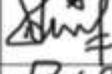
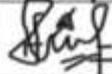
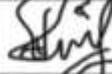
Nyeri	1. Berjalan	0 1 <u>2</u> 3 4
	2. Menaki tangga	0 1 2 <u>3</u> 4
	3. Kegiatan di malam hari	0 1 <u>2</u> 3 4
	4. Istirahat	0 <u>1</u> 2 3 4
	5. Berdiri statis	0 <u>1</u> 2 3 4
Stiffness	1. Kaku di pagi hari	0 <u>1</u> 2 3 4
	2. Kaku pada hari berikutnya	0 <u>1</u> 2 3 4
Aktivitas fungsional	1. Menuruni tangga	0 1 <u>2</u> 3 4
	2. Menaki tangga	0 1 2 <u>3</u> 4
	3. Bangkit dari dari duduk	0 1 2 <u>3</u> 4
	4. Berdiri	0 <u>1</u> 2 3 4
	5. Membungkuk ke lantai	0 <u>1</u> 2 3 4
	6. Berjalan di atas permukaan	0 <u>1</u> 2 3 4
	7. Masuk/ keluar mobil	0 <u>1</u> 2 3 4
	8. Pergi berbelanja	0 1 <u>2</u> 3 4
	9. Memakai Kaos Kaki	0 1 <u>2</u> 3 4
	10. Bebaring diatas tempat tidur	0 <u>1</u> 2 3 4
	11. Melepaskan kaos kaki	0 1 <u>2</u> 3 4

F, Lampiran 6 Dokumentasi Kegiatan



g. Lampiran 7 Lembar Konsultasi bimbingan tugas akhir

	FORMULIR	No Dokumen:	WH-FM-10/22
	BIMBINGAN TUGAS AKHIR	No Revisi	01
		Tgl berlaku	2 Juni 2022
		Halaman	1 dari 1

No.	Tanggal	Materi Konsultasi	Koreksi	Tanda Tangan	
				Dosen Pembimbing	Mahasiswa
1.	28-02-2022	Konsultasi Bab 1	Kurang rapi		
2.	06-03-2022	Konsultasi Bab 1	Revisi Bab 1		
3.	13-03-2022	Konsultasi Bab 2	Revisi Bab 2		
4.	20-03-2022	Konsultasi Bab 3	Kurang rapi		
5.	01-04-2022	Konsultasi Bab 3	Revisi Bab 3		
6.	24-04-2022	Konsultasi Bab 4	Penambahan sumber		
7.	26-04-2022	Konsultasi keseluruhan KTI	Penambahan sumber		
8.	28-04-2022	Konsultasi Keseluruhan KTI	Penambahan sumber		

h. Lampiran 8 Curriculum Vitae lengkap beserta foto

Curriculum Vitae



DATA PRIBADI

Nama : Andini Hestika Putri Tempat/Tanggal
Lahir : Semarang, 8 Juli 2001
NIM : 1903011
Prodi : DIII Fisioterapi
Semester : VI (Enam)
Alamat : Jalan Subali III Rt 01/ Rw 03 Krapyak, Semarang Barat
Email : andinianandi@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD (2006-2012) SD NEGERI KRAPYAK SEMARANG
2. SMP (2012-2016) SMP NEGERI 31 SEMARANG
3. SMA(2016-2019) SMA KESATRIAN 1 SEMARANG
4. Universitas Widya Husada Semarang (2019-SEKARANG)