

**PENGARUH *INTEGRASI ISOMETRIK EXERCISE* DAN
TRANSCUTANEUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION TERHADAP
AKTIFITAS FUNGSIONAL KNEE JOINT PADA OSTEOARTHRITIS
KNEE DI RSUD ABADI SAMBOJA**

PROPOSAL PENELITIAN

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Fisioterapi



Oleh :

NAMA : HENI EKAWATI

NIM : 19252014

**PROGRAM STUDI SARJANA FISIOTERAPI
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN SAINS
WIYATA HUSADA SAMARINDA
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH INTEGRASI ISOMETRIK EXERCISE DAN TRANSCUTANEUS ELECTRICAL NEVE STIMULATION
TERHADAP AKTIFITAS FUNGSIONAL KNEE JOINT PADA OSTEOARTHRITIS KNEE
DI RSUD ABADI SAMBOJA

TUGAS AKHIR SKRIPSI


Disusun Oleh :

NAMA : HENI EKAWATI
NIM : 19252014


Proposal Laporan Tugas Akhir ini Telah Disetujui

Tanggal, 28 Agustus 2021

Dosen Pembimbing I,



Sulfandi, S.Ft, Physio, M.Fis, AIFO
NIK. 1141049219142

Dosen Pembimbing II,


Syarifah Fatima Yasmin Al-Sakinah S.Ft, Ftr
NIK. 1104129401

Mengetahui,
Ka. Prodi Sarjana Fisioterapi ITKES - WHS




Asandy Achmad, S.Ft., M.Fis
NIK. 1141047919140

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH *INTEGRASI ISOMETRIK EXERCISE* DAN *TRANSCUTANEUS ELECTRICAL STIMULATION* TERHADAP AKTIFITAS FUNGSIONAL KNEE JOINT PADA OSTEOARTHRITIS KNEE DI RSUD ABADI SAMBOJA

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh

NAMA : HENI EKAWATI

NIM : 19252014

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji Pada tanggal 28 Agustus 2021

Penguji I,

Wahyuni Dwi Cahya, S. Ft., Physio, M. Kes

(.....)

NIK. 1141049120153

Penguji II,

Nanang Asnawi, S.Ft, Physio, M. Fis

(.....)

NIK. 1141047419141

Pembimbing I,

Sulfandi, S.Ft, Physio, M.Fis, AIFO

(.....)

NIK: . 1141049219142

Pembimbing II,

Syarifah Fatima Yasmin Al-Sakinah S.Ft,Ftr

(.....)

NIK. 1104129401

Mengesahkan,

Ka Prodi Sarjana Fisioterapi ITKES –WHS



Arisandy Achmad, S.Ft., M.Fis

NIK- 1141047919140

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Heni Ekawati
NIM : 19252014
Judul Laporan Tugas Akhir : Pengaruh Integrasi *Isometrik Exercise* Dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* terhadap Aktifitas Fungsional *Knee Joint* pada *Osteoarthritis Knee* di RSUD ABADI Samboja

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Samarinda, 28 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Heni Ekawati

19252014

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah SWT berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi tentang “Pengaruh *Integrasi Isometrik exercise dan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Terhadap Aktifitas Fungsional Di RSUD ABADI Samboja*”. Shalawat dan salam kita haturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah meuntun kita pada cahaya yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan sepuh hati, Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Assoc. Prof. Dr. Eka Ananta Sidharta, CA., CFrA selaku Rektor Institusi Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
2. Arisandy Achmad, S.Ft., M.Fis selaku Ketua Program Studi (Kaprod) Sarjana Fisioterapi Institusi Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
3. Sulfandi, S.Ft, Physio, M.Fis, AIFO dan Syarifah Fatima Yasmin Al-Sakinah S.Ft, Ftr selaku Dosen Pembimbing I dan II yang dengan tulus ikhlas dan penuh kesabaran telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta pengarahan yang berharga sampai akhir penulisan tugas akhir ini.
4. Wahyuni Dwi Cahya, S.Ft., Physio., M.Kes dan Nanang Asnawi, S.Ft., M.Fis selaku Dosen Penguji I dan II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan saran, sehingga bermanfaat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orangtua Penulis (Ayahanda H. Asra dan Ibunda Hj. Yani), suami tercinta (Agus Kurniadi), anak-anak tersayang (Adli, Aqil, Afiq), serta adik-

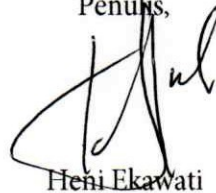
adik Penulis, yang selalu memberikan dukungan moril, materil, dan spiritual bagi keberhasilan Penulis.

7. Terima kasih juga Penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu Penulis dan memberikan saran yang membangun untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Teman-teman Program Studi Sarjana Fisioterapi ITKES-WHS angkatan 2019 yang telah bersama bersedia berbagi motivasi dan ilmu dengan Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih terdapat banyak

kekurangan. Untuk itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif dari berbagai pihak guna perbaikan di masa yang akan datang. Harapan Penulis semoga Skripsi ini bermanfaat bagi Penulis sendiri dan masyarakat.

Samarinda, Agustus 2021

Penulis,



Heni Ekawati

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Heni Ekawati

NIM : 19252014

Program Studi : Fisioterapi

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh Integrasi *Isometrik Exercise* dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* terhadap Aktifitas Fungsional *Knee Joint* pada *Osteoarthritis Knee* di RSUD ABADI Samboja

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencatumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 28 Agustus 2021

Yang menyatakan,



(Heni Ekawati)

PENGARUH INTEGRASI *ISOMETRIK EXERCISE* DAN *TRANSCUTANEUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION* TERHADAP AKTIFITAS FUNGSIONAL *KNEE JOINT* PADA *OSTEOARTHRITIS KNEE* DI RSUD ABADI SAMBOJA

Heni Ekawati, Sulfandi, Wahyuni Dwi Cahya

Program Studi Sarjana Fisioterapi Institut Kesehatan & Sains Wiyatahusada
Samarinda

Heni.oke28@gmail.com

ABSTRAK

Pendahuluan : Aktifitas fungsional pada penderita osteoarthritis lutut mengalami penurunan yang menyebabkan keterbatasan dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Tujuan penelitian ini ingin membuktikan pengaruh integrasi isometrik Exercise dan Transcutaneous electrical nerve stimulation terhadap aktifitas fungsional knee joint pada osteoarthritis knee joint. **Tujuan** : Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan bahwa pengaruh Integrasi isometric exercise dan transcutaneous electrical nerve stimulation sangat efektif dalam meningkatkan aktifitas fungsional pada osteoarthritis knee **Metode** : Penelitian ini adalah penelitian pre eksprimiental, dengan desain one grup pretest dan posttest. Sebanyak 20 subjek penelitian, berusia 35-73 tahun, mengalami osteoarthritis lutut. Subjek penelitian ini diberikan program Latihan Isometrik exercise dan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation diberikan dosis Latihan 8-12 kali repetisi. Kontaksi ditahan selama 8 detik dengan 8 hitungan diberikan selama 6 minggu sengan interval 2 kali dalam seminggu. **Hasil** : Hasil Penetian ini menunjukkan perbedaan antara hasil pretest dengan posttest sehingga dinyatakan terdapat peningkatan pada aktifitas kemampuan fungsional yang signifikan ($p < 0.05$). **Kesimpulan** : Program kombinasi Integrasi *Isometrik exercise* dan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan fungsional pada pasien osteoarthritis lutut.

Kata kunci : *Osteoarthritis, Aktifitas fungsional, Isometrik exercise,*

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

The Effect of Integration of Isometric Exercise and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Knee Joint Functional Activities in Knee Osteoarthritis at Abadi General Hospital Samboja

Heni Ekawati¹, Sulfandi², Wahyuni Dwi Cahya³

Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda

Email: Heni.oke28@gmail.com

Abstract

Introduction: Functional activity in patients with knee osteoarthritis has decreased, which causes limitations to do daily activity. The objective of this study is to prove the effectiveness of the integration of isometric exercise and transcutaneous electrical nerve stimulation on the functional activity of the knee joint in osteoarthritis of the knee joint. **Purpose:** This study proved that integrating isometric exercise and transcutaneous electrical nerve stimulation was very effective in increasing functional activity in osteoarthritis of the knee. **Method:** This study was pre-experimental with a one-group pretest and posttest design. A total of 20 study subjects, aged 35-73 years, had knee osteoarthritis. The subjects of this study were given the Isometric exercise program, and the Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation was given a dose of 8-12 repetitions of the exercise. Contractions were held for 8 seconds with eight counts given for six weeks at intervals of twice a week. **Result:** This study showed the difference between the pretest and posttest results. So, it showed a significant increase in functional ability activities ($p < 0.05$). **Conclusion:** The combination program of Integration Isometric exercise and Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation is very effective in improving functional ability in knee osteoarthritis patients.

Keywords: Osteoarthritis, Functional Activity, Isometric Exercise, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

¹Physiotherapy Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Osteoarthritis	5
2.2 Tinjauan Tentang Isometrik.....	16

2.3 Tinjauan Tentang TENS	24
2.4 Tinjauan Tentang Alat Ukur Fungsional	26
2.5 Tinjauan Tentang Nyeri	29
BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS	
3.1 Kerangka Teori	29
3.2 Kerangka Konsep.....	30
3.3 Hipotesis	31
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	
4.1 Rancangan penelitian	32
4.2 Lokasi dan Waktu penelitian	32
4.3 Populasi dan Sampel penelitian.....	33
4.4 Variabel dan Defenisi Operisional.....	33
4.5 Alat dan Instrument Penelitian	34
4.6 Tehnik Pengumpulan Data.....	34
4.7 Prosedur Penelitian	34
4.8 Analisis Data Penelitian.....	36
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	40
5.1 Hasil Penelitian.....	45
5.2 Pembahasan Penelitian.....	49
5.3 Keterbatasan Penelitian.....	51
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	52
6.1 Kesimpulan.....	52
6.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	54

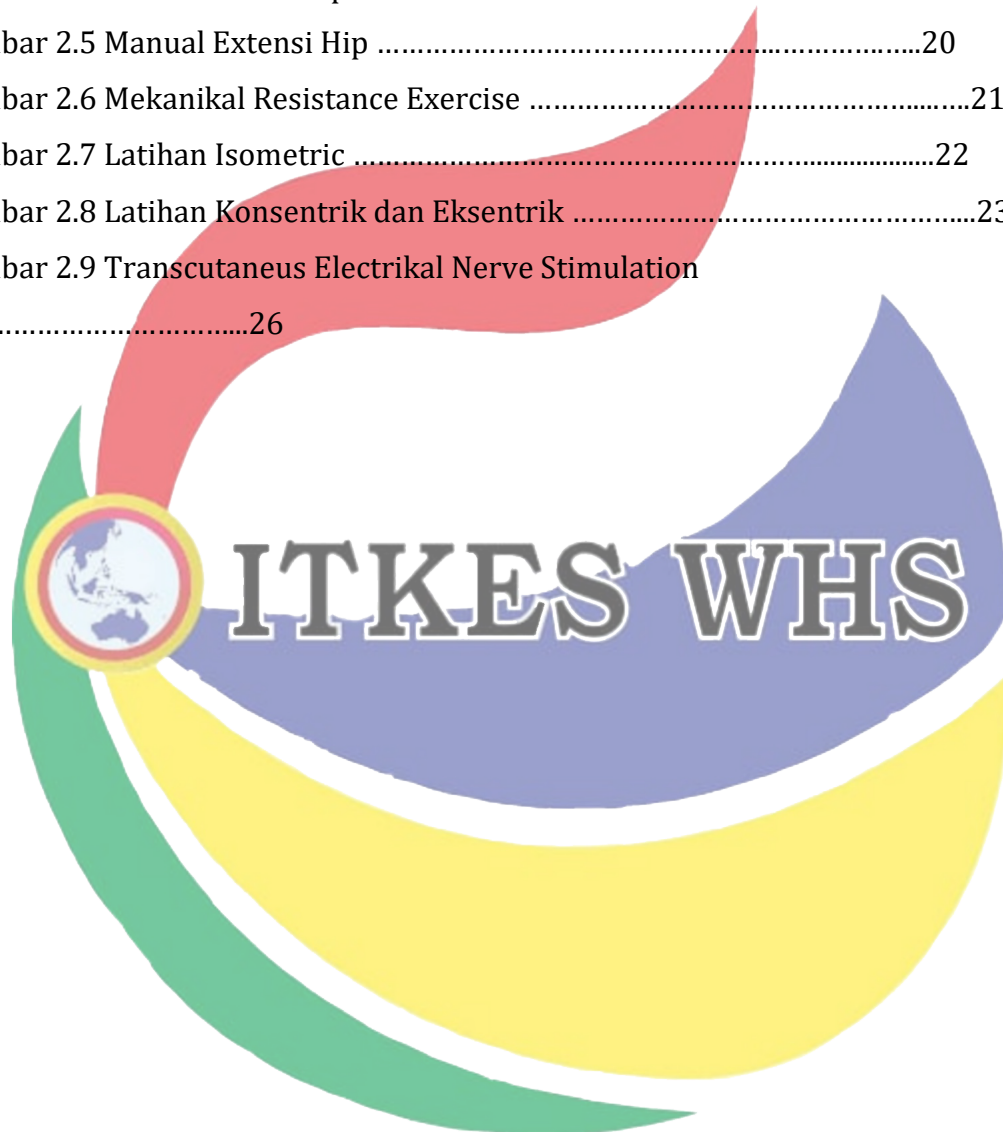
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kesulitan yang Dialami	33
Tabel 2.2 Nyeri Yang Dialami	34
Tabel 2.3 Gejala Yang Dialami	34
Tabel 2.4 Aktifitas Sehari hari	35
table 2.5 Aktifitas Olah raga dan Rekreasi	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Klafikasi Osteoarthritis	6
Gambar 2.2 Anatomi fisiologi sendi lutut	7
Gambar 2.3 Ligament Sendi Lutut	8
Gambar 2.4 Manual Fleksi Hip	19
Gambar 2.5 Manual Extensi Hip	20
Gambar 2.6 Mekanikal Resistance Exercise	21
Gambar 2.7 Latihan Isometric	22
Gambar 2.8 Latihan Konsentrik dan Eksentrik	23
Gambar 2.9 Transcutaneous Elektrikal Nerve Stimulation	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form KOOS	45
Lampiran 2 Informet Conccent	49
Lampiran 3 Lembar Evaluasi	50
Lampiran 4 Formulir Identitas Sampel	51
Lampiran 5 Formulir Surat Persetujuan Menjadi Sampel Penelitian	52
Lampiran 6 Hasil olah dara SPSS	53
Lampiran 7 Balasan Surat Ijin Penelitian	56
Lampiran 8 Dokumentasi	57
Lampiran 9 Daftar Riwayat Hidup.....	59



BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Manusia bergerak untuk melakukan aktifitas sehari-hari dalam memenuhi kebutuhan hidup. Gangguan pada alat gerak yang sering terjadi yaitu pada area persendian lutut (*knee join*). Dimana kerusakan dini pada area sendi dapat menyebabkan persendian tersebut mengalami degenerasi. (Triyono, 2018). Penyakit sendi yang paling umum di seluruh dunia, mempengaruhi sekitar 10% pria dan 18% wanita di atas 60 tahun (Glyn-Jones et al., 2015). Ini dianggap sebagai penyakit degeneratif sendi dengan homeostasis yang tidak seimbang. berpotensi mempengaruhi sendi apa pun di tubuh, tetapi paling sering lutut, pinggul, tangan dan punggung bawah menderita Osteoarthritis . (Ondrésik et al., 2017)

Osteoarthritis lutut dapat menimbulkan gangguan pada kapasitas fisik seseorang. Kapasitas fisik tersebut antara lain, terdapat nyeri pada area lutut, terdapat spasme otot *quadriceps*, terdapat keterbatasan lingkup gerak sendi (LGS), terjadi penurunan otot fleksor dan ekstensor pada sendi lutut, kesulitan dalam melakukan aktifitas dasar seperti bangkit dari duduk, bangkit dari jongkok, berjalan, naik turun tangga, aktifitas yang bersifat membebani sendi lutut dan aktifitas yang memerlukan tumpuan berat badan. (Susilawati et al., 2015).

Osteoarthritis adalah penyakit seluruh sendi yang melibatkan perubahan perubahan struktur pada tulang rawan articular, tulang subkondral, ligament, kapsul, membran sinovial, dan otot articular. Nyeri adalah gejala dominan dan merupakan pendorong utama keputusan klinis untuk melakukan layanan kesehatan secara klinis. Lutut adalah tempat tersering *osteoarthritis* yang diikuti oleh tangan dan pinggul. Dalam studi individu *osteoarthritis* dikategorikan menurut usia, asal Negara dan jenis kelamin..(Hunter & Bierma-Zeinstr, 2019)

Di Indonesia, angka *Osteoarthritis* total mencapai 36,5 juta orang dan 40 % dari populasi usia diatas 70 tahun menderita *osteoarthritis* yang mempunyai keterbatasan gerak dalam berbagai derajat dari ringan sampai berat² . Prevalensi *Osteoarthritis* di Indonesia pada usia < 40 tahun mencapai 5 %, pada usia 40 – 60 tahun mencapai 30 % dan 65 % pada usia > 61 tahun. *Osteoarthritis* juga menjadi salah satu penyakit teratas yang diderita lansia di Bali. Rekapitulasi tahun 2012 menempatkan rematik sebagai penyakit yang pertama diderita lansia yaitu jumlahnya mencapai 7852 dengan persentase 11,81 % yang disusul dengan ISPA sebanyak 6182 dengan persentase 9,3%. (Wahyu Palguna et al., 2018)

Di RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja memiliki prevalensi *Osteoarthritis* sebanyak 219 penderita, mereka rata rata mengeluh nyeri pada lutut, sebagian besar pendeita berumur 45 tahun keatas selama tahun 2020 (data primer RS Aji batar agung dewa sakti) Samboja. dikarenakan dengan kasus *osteoarthritis* memiliki peringkat ke dua setelah *low back pain* (LBP) maka peneliti ingin meneliti kasus ini menggunakan metode *Transcutaneous Electrical Nerve Exercise* (TENS) di tambah *Resisten Exercise* untuk mengurangi nyeri dan menambah fungsional.

Nyeri menjadi gejala utama terbesar pada sendi yang mengalami *Osteoarthritis*. Nyeri merupakan suatu pengalaman sensori dan emosional yang tidak menyenangkan berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau potensial. Oleh karena itu, penyakit ini dapat menyebabkan disabilitas sebagai akibat dari nyeri, kekakuan sendi dan proses inflamasi, sehingga mengganggu aktivitas sehari-hari dan menimbulkan dampak sosial ekonomi yang berat serta mempengaruhi kualitas hidup penderita. Dalam upaya untuk mengurangi rasa nyeri yang nantinya akan dapat meningkatkan kemampuan aktivitas fungsional dapat digunakan modalitas fisioterapi. (Wahyu Palguna et al., 2018).

Penanganan *Osteoarthritis knee* harus dilakukan seoptimal mungkin, dengan lebih dahulu memahami keluhan yang ditimbulkan pada pasien *osteoarthritis knee* tersebut. Penanganan pada *osteoarthritis knee* ada dua macam yaitu : penanganana secara farmakologis dan nonfarmakologis. Penanganan secara non farmakologis berupa modalitas fisioterapi seperti Transcutaneous electrical nerve stimulation dan terapi latihan. Terapi latihan yang diberikan bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot, salah satu contoh terapi latihan yang di gunakan yaitu latihan *isometrik*(Ismaningsih & Selviani, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Apakah pemberian modalitas *Transcutaneous lectrical Nerve Stimulation* (TENS) dan *Intergasi isometrik exercise* dapat mempengaruhi nyeri dan aktifitas fungsional pada kasus *Osteoarthritis knee*

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh *Intergasi isometrik exercise* dan *Transcutaneous lectrical Nerve Stimulation* terhadap aktivitas fungsional pada *knee joint osteoarthritis knee*

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Pengembangan Keilmuan

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk menambah pengetahuan tentang *osteoarthritis*, atau sebagai pembanding untuk penelitian lebih lanjut tentang *osteoarthritis*.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

Dapat menjadi pola kombinasi *Intergasi isometrik* dan *Transcutaneous Electrical Nerve stimulation* yang efektif terhadap perubahan fungsional *knee joint* pada *osteoarthritis knee* guna Menambah rujukan dalam penerapan praktis dibidang pelayanan

fisioterapi, khususnya terhadap aktifitas fungsional pasien
osteoarthritis k



BAB II

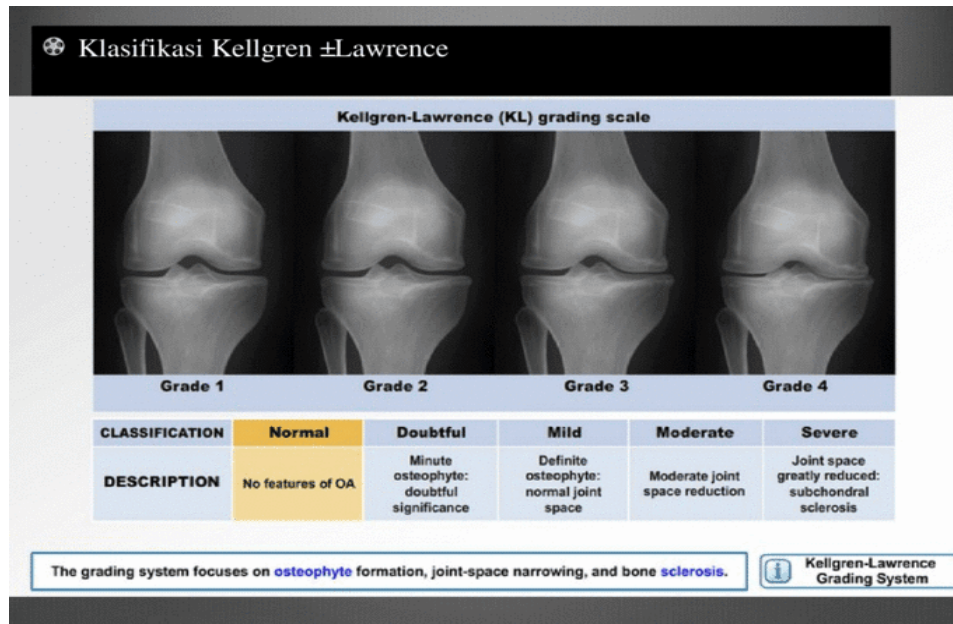
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Tentang Osteoarthritis

2.1.1 Definisi Osteoarthritis Knee

Osteoarthritis menurut *American college of Rheumatology* merupakan sekelompok kondisi heterogen yang mengarah kepada tanda dan gejala sendi. *Osteoarthritis* merupakan kelainan sendi degenerasi non inflamasi yang terjadi pada sendi yang dapat digerakkan dan sendi penopang berat badan dengan gambaran khas memburuknya rawan sendi serta terbentuknya tulang-tulang baru pada tepi tulang (*osteofit*) sebagai akibat perubahan biokimia, metabolisme, fisiologis dan patologis pada rawan sendi dan tulang sub kondral. Knee merupakan persendian yang paling sering mengalami *Osteoarthritis* dan merupakan jenis *Osteoarthritis* yang paling berkaitan dengan gejala nyeri dan disabilitas. *Osteoarthritis* Knee adalah penyakit degeneratif pada sendi genu karena adanya abrasi tulang rawan sendi dan pembentukan tulang baru pada permukaan persendian yang mampu menyebabkan kelemahan otot dan tendon sehingga membatasi gerak dan menyebabkan nyeri. Penyakit degeneratif pada knee dapat menyebabkan permukaan sendi genu menjadi tidak teratur dan kasar, ini akan menyebabkan rasa sakit dan bengkak pada knee (Pratama, 2019).

Menurut *Kellgren dan Lawrence*, derajat osteoarthritis dalam pemeriksaan radiologi diklasifikasikan sebagai berikut: (Kohn et al., 2016).



Gambar 2.1 Klasifikasi Osteoarthritis (Deftia, 2015)

2.1.2 Anatomi dan Fisiologi Knee.

Sendi adalah tempat pertemuan dua atau lebih tulang. Sendi *knee* merupakan bagian dari *ekstremitas inferior* yang menghubungkan tungkai atas dengan tungkai bawah. Sendi knee adalah sendi paling besar dalam tubuh, sangat kompleks mempunyai otot fleksor dan ekstensor yang kuat serta mempunyai ligamen yang kuat. Fungsi dari sendi lutut ini adalah untuk mengatur pergerakan dari kaki. Tulang-tulang dipadukan dengan berbagai cara misalnya dengan kapsul sendi, pita fibrosa, ligamen, tendon, fasia, atau otot.

Terdapat tiga tipe sendi: 1) Sendi fibrosa (sinartrodial), merupakan sendi yang tidak dapat bergerak. 2) Sendi kartilaginosa (amfiartrodial), merupakan sendi yang dapat sedikit bergerak. 3) sendi sinovial (diartrodial), merupakan sendi yang dapat digerakkan dengan bebas. Persendian ini adalah lokasi paling sering mengalami patologi, dengan Osteoarthritis menjadi salah satu kondisi yang paling sering terjadi di genu. (Pratama, 2019)

2.1.2.1 Tulang Pembentuk.

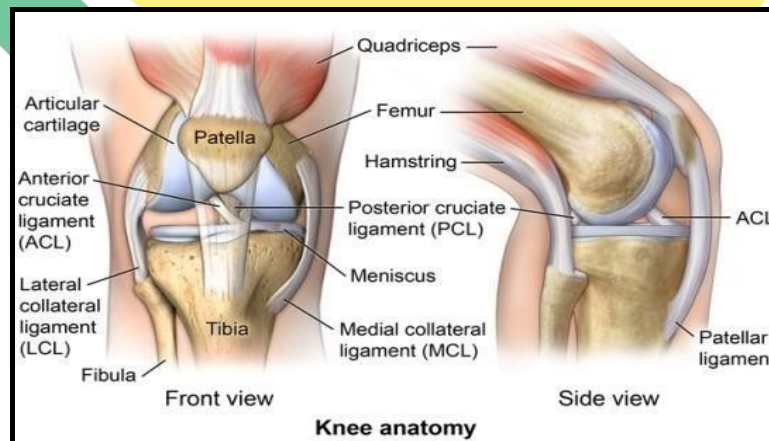
Tulang yang membentuk sendi lutut , yaitu femur, tibia, fibula dan patella.



Gambar 2.2 life & live Anatomi dan Fisiologi sendi lutut,2016

2.1.2.2 Ligamen

Tulang di ikat bersamaan bukan oleh tulang tetapi oleh ligament dan otot. Ligamen yang bertugas adalah ligament collateral dan ligament cruciatum. Ligamen cruciatum terletak didalam kapsul sendi dan arena itu disebut Ligamen intracapsular. Terletak di antara condilus medial dan lateral . Ligamen cruciatum terletak saling menyilang..



Gambar 2.3 Ligamen sendi lutut (Sulfandi, 2018)

2.1.2.3 Otot penyusun

Dalam sendi knee terdapat dua gerakan utama, yaitu *fleksi* dan *ekstensi*. Untuk dapat melakukan gerakan tersebut dibutuhkan kelompok otot sekitar sendi knee.

2.1.2.4 Bursa

Bursa adalah suatu kantung tertutup dari jaringan areolar. Dindingnya lembek saling terpisah oleh suatu lapisan cairan licin yang menyerupai putih telur. Sebagian suatu pelumas dan untuk mengurangi gesekan antar tulang, otot, tendon serta memungkinkan gerakan bebas.

2.1.2.5 Persyarafan pada sendi lutut

Persyarafan pada sendi genu adalah melalui cabang-cabang dari nervus yang mensarafi otot-otot disekitar sendi dan berfungsi untuk mengatur pergerakan pada sendi lutut.

2.1.2.6 Meniscus

Meniscus adalah lempeng berbentuk sabit fibrocartilage pada permukaan articular tibia.

2.1.2.7 Kapsul sendi.

Kapsul sendi merupakan pengikat kedua tulang yang bersendi agar tulang tetap berada pada tempatnya pada waktu terjadi gerakan.

2.1.3 Etiologi *Osteoarthritis knee*

Terjadinya osteoarthritis dipengaruhi oleh faktor resiko yaitu umur (proses penuaan), jenis kelamin, genetik, berat badan, cedera sendi, dan olahraga.

2.1.3.1 Usia

Prevalensi dan insiden *Osteoarthritis* radiografi dan gejala sangat meningkat dengan usia. Hubungan antara

usia dan resiko *Osteoarthritis* kemungkinan banyak faktor, yaitu kerusakan oksidatif, penipisan kartilago, melemahnya otot. Selain itu, ada stres mekanik pada sendi sekunder akibat kelemahan otot, perubahan proprioception dan perubahan gaya berjalan. Orangtua memiliki perkembangan radiologis cepat terhadap *osteoarthritis*.

2.1.3.2 Jenis kelamin

Insiden *Osteoarthritis* lutut lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria dan pada wanita meningkat secara drastis saat menopause datang. Temuan terakhir ini telah menyebabkan peneliti untuk berhipotesis bahwa faktor hormonal mungkin memegang peran besar dalam pengembangan *osteoarthritis*.

2.1.3.4 Berat badan

Berat badan yang berlebihan ternyata berkaitan dengan meningkatnya risiko untuk timbulnya *Osteoarthritis* baik pada wanita maupun pria. Kegemukan ternyata tak hanya berkaitan dengan *Osteoarthritis* pada sendi yang menanggung beban. Semakin besar beban lemak tubuh, semakin besar trauma pada sendi seiring dengan waktu..

2.1.3.6 Aktifitas Fisik

Atlit olah raga yang mengalami benturan keras dan membebani genu seperti sepak bola, lari maraton dan kung fu memiliki risiko meningkat untuk menderita *Osteoarthritis* Genu. Kelemahan otot quadrisept merupakan faktor risiko bagi terjadinya *Osteoarthritis* dengan proses menurunkan stabilitas sendi dan mengurangi shock yang menyerap materi otot (Pratama, 2019).

2.1.4. Patofisiologi *osteoarthritis knee*

Osteoarthritis adalah penyakit degeneratif progresif sendi yang menyebabkan nyeri, kekakuan, dan berbagai gerakan terbatas. Secara historis, *Osteoarthritis* telah dilihat sebagai akibat dari cedera akut atau kronis atau berulang-ulang penggunaannya yang menyebabkan “keausan” pada sendi. Nyeri biasanya adalah gejala utama dari *Osteoarthritis*. Hal ini disebabkan oleh perubahan struktural dalam sendi, mikrofraktur tulang, dan intra artikular hipertensi akibat pembengkakan, hipertrofi synovial, dan menyertai sinovitis. Kekakuan sendi yang dihasilkan dari proses inflamasi ringan biasanya terjadi pada pagi hari dan berlangsung kurang dari 30 menit. Krepitasi berbagai gerakan terbatas, dan deformitas terjadi dari hasil pembentukan osteofit, remodeling tulang dan kehilangan tulang rawan. (Pratama, 2019).

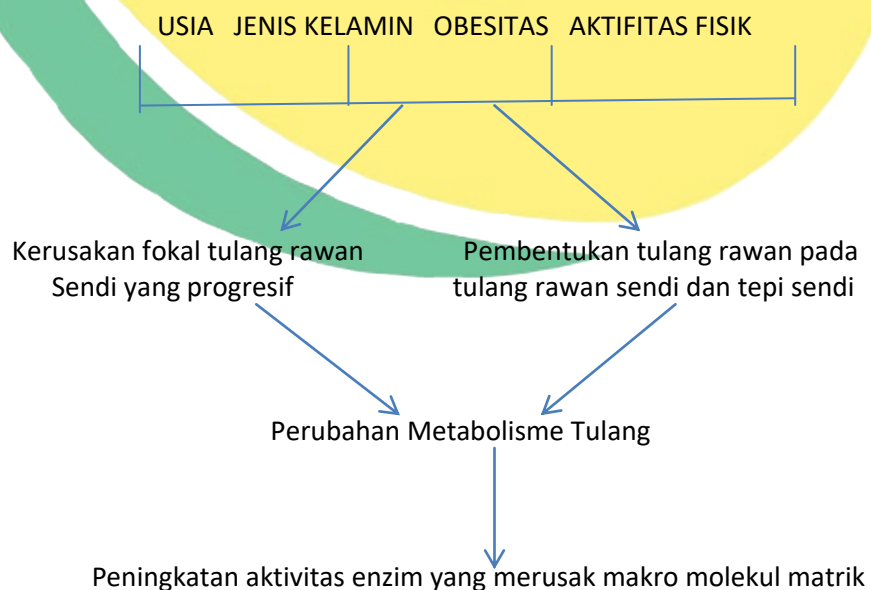
Tulang rawan artikular terutama terdiri dari kolagen tipe II, proteoglikan, kondrosit, dan air. Tulang rawan artikular yang sehat secara konstan menjaga keseimbangan antara masing-masing komponen sehingga setiap degradasi tulang rawan cocok dengan sintesis. Tulang rawan artikular yang sehat dipertahankan. Dalam proses *osteoarthritis*, metaloprotease matriks (MMPs), atau enzim pengurai, diekspresikan secara berlebihan, mengganggu keseimbangan dan mengakibatkan hilangnya kolagen dan proteoglikan secara keseluruhan. Pada tahap awal osteoarthritis, kondrosit mengeluarkan penghambat jaringan MMPs (TIMPs) dan berusaha meningkatkan sintesis proteoglikan agar sesuai dengan proses degradasi. Namun, proses reparatif ini tidaklah cukup. Hilangnya hasil keseimbangan dalam jumlah proteoglikan menurun meskipun sintesis meningkat, peningkatan kadar air, pola kolagen yang tidak teratur, dan akhirnya hilangnya elastisitas tulang rawan artikular. Secara makroskopik perubahan ini mengakibatkan retak dan pecahnya tulang rawan dan akhirnya erosi pada permukaan artikular. (Hsu & Siwiec, 2018)

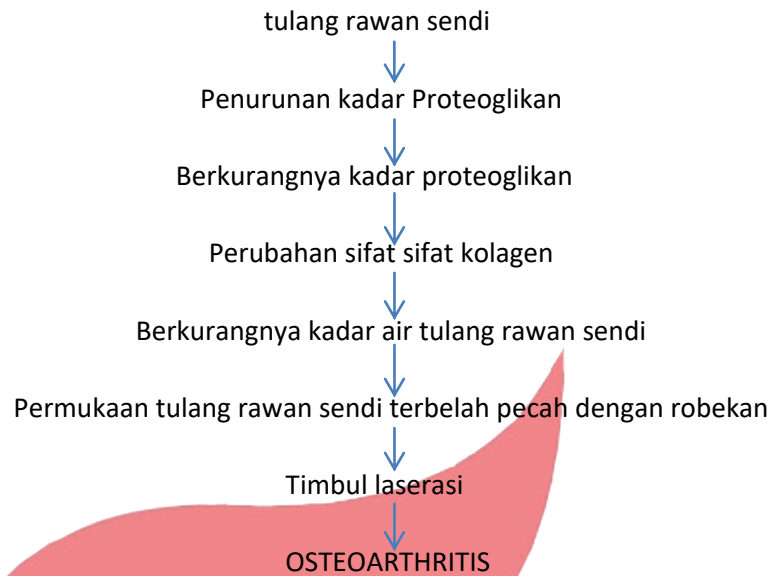
Osteofit dapat mendukung, menstabilkan sendi dan menghasilkan rasa nyeri, krepitasi dan penurunan lingkup gerak sendi. Krepitasi dapat menimbulkan deformitas tetapi efusi dan peradangan tidak terlihat pada osteoarthritis. Terjadinya *osteoarthritis* tergantung beberapa factor seperti : usia lanjut, genetika, trauma dan beban sendi karena obesitas. Banyak bukti yang menyatakan bahwa obesitas merupakan sindrom kompleks dimana aktifitas abnormal neuroendokrin dan jalur pro inflamasi berubah dari asupan makanan, ekspansi lemak dan perubahan metabolic (Pratama, 2019).

OA diklasifikasikan menjadi dua kelompok menurut etiologinya: primer (idiopatik atau non-trauma) dan sekunder (biasanya karena trauma mekanis). Tingkat keparahan penyakit juga dapat dinilai dari radiografi menurut Kellgren-Lawrence (KL) yang dijelaskan pada tahun 1957. Dipercaya bahwa OA secara eksklusif adalah penyakit degeneratif tulang rawan, namun, bukti terbaru telah membuktikan bahwa OA adalah entitas multifaktorial, yang melibatkan beberapa faktor penyebab seperti trauma, kekuatan mekanis, peradangan, reaksi biokimia, dan gangguan metabolik. Diketahui juga bahwa jaringan tulang rawan bukan satu-satunya yang terlibat. Mengingat kekurangan pembuluh darah dan persarafannya, tulang rawan dengan sendirinya tidak mampu menghasilkan peradangan atau nyeri setidaknya pada tahap awal penyakit. Oleh karena itu, sumber nyeri terutama berasal dari perubahan pada komponen sendi non-kartilaginous, seperti kapsul sendi, sinovium, tulang subkondral, ligamen, dan otot periartikular seiring perkembangan penyakit, struktur ini terpengaruh perubahan remodeling tulang, pembentukan osteofit, melemahnya otot periartikular, kelemahan ligamen, dan efusi sinovial dapat menjadi jelas. Peran peradangan belum dipahami dengan baik dan masih ada perdebatan untuk menentukan apakah reaksi inflamasi memicu perubahan OA, atau sebaliknya, peradangan adalah

perubahan sekunder dari OA. (Pratama, 2019)

Berbeda dari radang sendi, peradangan pada OA adalah peradangan kronis dan tingkat rendah, terutama melibatkan mekanisme kekebalan bawaan. Sinovitis (infiltrasi sel inflamasi ke dalam sinovium) adalah temuan umum OA dan dapat muncul pada tahap awal penyakit tetapi lebih umum pada stadium yang lebih lanjut dan dapat dikaitkan dengan tingkat keparahan. Pada OA, cairan sinovial ditemukan mengandung beberapa mediator inflamasi termasuk protein plasma (protein C-reaktif, diusulkan sebagai penanda untuk perkembangan dan progresi OA), prostaglandin (PGE₂), leukotrien (LKB₄), sitokin (TNF, IL1 β , IL6, IL15, IL17, IL18, IL21), faktor pertumbuhan (TGF β , FGFs, VEGF, NGF), oksida nitrat, dan komponen pelengkap. Secara lokal, semua komponen ini dapat menginduksi metaloproteinase matriks dan enzim hidrolitik lainnya (termasuk siklooksigenase dua dan prostaglandinE) yang mengakibatkan kerusakan tulang rawan akibat kerusakan proteoglikan dan kolagen. Sel darah putih juga terlibat, pemecahan matriks ekstraseluler melepaskan molekul tertentu (pola molekuler terkait kerusakan) yang dikenali oleh sel imun bawaan (makrofag dan sel mast), biasanya sebagai pelindung. (Mora et al., 2018)





2.1.5. Patokinesiologi *Osteoarthritis knee*.

Pada osteoartrosis terjadi perubahan patologi akibat proses degenerasi pada tulang rawan sendi dan tulang subkondral, dimana terjadi erosi pada permukaan sendi sehingga permukaan sendi menjadi kasar dan timbulnya osteofit. Permukaan tulang rawan yang rusak dapat terlepas menjadi serpihan-serpihan yang disebut dengan korpus libera dan dapat mengakibatkan keterbatasan gerak juga timbulnya krepitasi atau bunyi saat sendi digerakkan. Pada fase awal, terjadi instabilitas sendi lutut dimana kerusakan pada tulang rawan dan stress mekanik yang terus diterima oleh sendi menyebabkan penyempitan sela sendi dan ligamen yang berperan dalam stabilitas sendi menjadi *laxity* atau mengendur. Stabilitas sendi lutut yang menurun dapat mengakibatkan iritasi pada jaringan disekitar sendi baik pada otot, tendon, dan ligament sehingga menimbulkan nyeri bahkan hingga mengakibatkan terjadinya deformitas baik valgus maupun varus. Pada fase selanjutnya keterbatasan gerak yang terjadi akibat kerusakan tulang rawan dan adanya nyeri membuat sendi lutut mengalami immobilisasi.

Selama tahap immobilisasi terjadi penurunan mikrosirkulasi

sehingga jaringan menjadi tegang dan perubahan pada serabut kolagen jaringan ikat disekitar sendi serta substansi intercellular GAG dan cairan. kadar cairan dan GAG terjadi penurunan sehingga jaringan kurang elastis, selain itu juga timbul fibrosis dari pembentukan dan penimbunan kolagen yang berlebihan dan selanjutnya karena tidak ada gerakan dan tegangan kapsul ligamen yang normal selama tahap immobilisasi menyebabkan serabut kolagen membentuk pola acak dan terjadi abnormal cross links yang mengakibatkan kekakuan dan kontraktur kapsul ligamen pada sendi lutut. Nyeri yang timbul akibat proses patologi yang terjadi pada osteoartrosis menyebabkan spasme pada otot-otot sekitar sendi lutut. Selain itu tahap immobilisasi membuat jumlah motor unit dan aktifitas neurotransmitter menurun, gangguan sirkulasi pada otot, penurunan kualitas otot akibat proses degenerasi dan penuaan yang pada akhirnya otot dapat mengalami pemendekan. Pada otot yang mengalami pemendekan, dalam waktu yang singkat akan menyebabkan kelemahan tegangan. Berkurangnya fleksibilitas sehingga dapat melimitasi ROM dari sendi lutut. (Kisner & Colby, 2013)

2.1.6. Manifestasi Klinis *Osteoarthritis knee*

Keluhan yang dirasakan pasien *osteoarthritis* adalah nyeri pada sendi, terutama sendi yang menyangga berat tubuh (seperti sendi genu atau pinggang). Biasanya merasakan nyeri sendi yang semakin memburuk setelah latihan atau meletakkan beban diatas lutut, ini disebabkan karena menipisnya bantalan sendi. Dan nyeri hilang dengan istirahat, rasa sakit yang bertambah dan memburuk ketika memulai aktifitas setelah jangka waktu tidak ada aktifitas, dengan seiringnya waktu nyeri akan lebih sering timbul meskipun saat istirahat, sering timbul krepitasi pada saat melakukan gerakan, sendi mengalami pembengkakan, bengkak dan hangat adalah salah satu gejala dari setiap jenis arthritis.

2.1.7. Diagnosis *Osteoarthritis Knee*

Diagnosis *Osteoarthritis Knee* dapat ditegakkan dengan temuan klinis saja atau dengan kombinasi temuan klinis laboratorium dan radiologi. Menurut *The European League Against Rheumatism*, diagnosis *Osteoarthritis Knee* memerlukan tiga gejala dan tiga tanda. Tiga gejala terdiri dari nyeri persisten, kekakuan sendi di pagi hari, dan menurunnya fungsi sendi, sedangkan tiga tanda adalah krepitasi, range of motion berkurang, dan pembesaran tulang. Makin banyak gejala dan tanda, makin besar kemungkinan *Osteoarthritis Knee*. Jika semua tanda dan gejala terpenuhi, kemungkinan menemukan *Osteoarthritis Knee* pada radiografi adalah 99%. (Wijaya, 2018).

Kriteria diagnosis yang dikembangkan oleh American College of Rheumatology antara lain; Klinis Nyeri lutut hampir tiap hari pada bulan sebelumnya, ditambah minimal 3 dari berikut ini; Krepitasi pada gerakan sendi aktif; Kaku di pagi hari dengan durasi kurang dari 30 menit; Usia >50 tahun, ; Pembesaran tulang lutut saat pemeriksaan; Nyeri tekan pada lutut saat pemeriksaan, dan ; Tidak teraba hangat. (Wijaya, 2018)

Klinis radiografi : Nyeri lutut hampir tiap hari pada bulan sebelumnya, ditambah bukti radiografi adanya osteofit pada tepi sendi ditambah 1 gejala berikut ini: krepitasi pada gerakan aktif, kaku di pagi hari dengan durasi kurang dari 30 menit, dan usia > 50 tahun Klinis laboratorium: Nyeri lutut hampir tiap hari pada bulan sebelumnya, ditambah minimal 5 hal berikut ini: krepitasi pada gerakan aktif, kaku di pagi hari dengan durasi kurang dari 30 menit, usia >50 tahun, nyeri tekan tulang saat pemeriksaan, pembesaran tulang, tidak teraba hangat, LED < 1:40, dan cairan sinovial sesuai tanda *Osteoarthritis Knee* (Wijaya, 2018)

2.1.8. Tata laksana

Terapi utama adalah mengelola gejala, mengurangi nyeri

dan disabilitas, meningkatkan fungsi sendi dan kestabilan sendi. Pilihan terapi terdiri dari terapi farmakologi dan non-farmakologi yang dapat dikombinasi. Pada OA dengan Kellgren – Lawrence grade 1- 3, terapi dapat dilakukan dengan metode non-farmakologi tanpa pembedahan; pada OA dengan Kellgren – Lawrence grade 4 dapat dilakukan terapi nonfarmakologi dengan pembedahan. Sebelum melakukan terapi, edukasi penting pada pasien OA. Dengan edukasi, pasien mengetahui tujuan terapi OA dan pentingnya perubahan gaya hidup, latihan, dan pengurangan berat badan yang akan mempengaruhi perjalanan penyakit (Wijaya, 2018)

2.2. Tinjauan Tentang kemampuan fungsional.

Penderita osteoarthritis pada umumnya mengalami gangguan fungsional, penderita sulit bangkit dari duduk , jongkok berdiri atau jalan, jalan naik turun tangga atau aktivitas yang membebani lutut. Hal ini disebabkan karena pada penderita osteoarthritis ada gejala yang ditemukan, antara lain nyeri. Nyeri ini berhubungan dengan penurunan kekuatan otot Quadriceps dextra. Otot tersebut merupakan stabilisator utama sendi lutut yang berfungsi sebagai pelindung struktur sendi lutut. Dengan adanya nyeri ini juga akan menurunkan luas gerak sendi karena dengan adanya nyeri ini sendi menjadi jarang digerakkan. Pada penderita osteoarthritis genu biasanya datang dengan keluhan sakit /nyeri yang hilang timbul dalam jangka waktu lama akan berakibat menurunkan kekuatan otot, sehingga tidak dapat melakukan aktifitas sehari-hari seperti sulit jongkok, naik-turun tangga (Ismaningsih & Selviani, 2018)

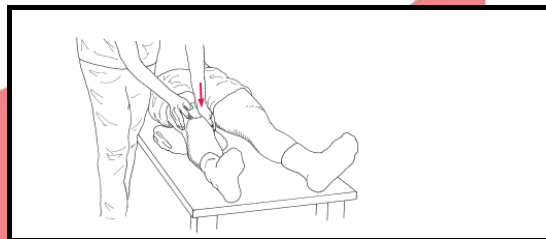
Pada latihan seperti berjalan, bersepeda, berenang. Tujuannya antara lain memperbaiki fungsi sendi, meningkatkan kekuatan sendi, proteksi sendi dari kerusakan dengan mengurangi stres pada sendi, mencegah kecacatan dan meningkatkan kebugaran jasmani. Latihan ini tentunya disesuaikan dengan kondisi dan kemampuan pasien. (Ismaningsih & Selviani, 2018)

Latihan penguatan otot quadriseap dibedakan menjadi isometrik, isotonik dan isokinetic. Latihan penguatan otot isometrik quadriseap merupakan latihan yang bersifat statik pada otot quadriseap tanpa menimbulkan gerakan yang dapat merangsang nyeri pada sendi. Gerakan yang dilakukan pada saat melakukan latihan isometrik akan menghasilkan force (kekuatan) otot tanpa perubahan panjang dan hanya sedikit atau tanpa menyebabkan gerakan persendian yang sakit. Latihan isometrik baik dan sesuai digunakan bagi klien yang tidak dapat mentoleransi gerakan sendi berulang seperti pada kondisi nyeri sendi atau inflamasi (Laasara, 2018)

Latihan isometrik adalah suatu bentuk latihan statis di mana otot berkontraksi dan menghasilkan kekuatan tanpa perubahan yang berarti dalam panjang otot dan tanpa gerakan sendi yang terlihat. Meskipun tidak ada kerja mekanis yang dilakukan ($\text{gaya} \times \text{jarak}$), jumlah tegangan dan kekuatan gaya yang dapat diukur diproduksi oleh otot. Sumber resistansi isometric latihan termasuk menahan kekuatan yang diterapkan secara manual, menahan beban pada posisi tertentu, mempertahankan posisi melawan beban tubuh, atau mendorong atau menarik benda tak bergerak. Selama tahun 1950-an dan 1960-an, pelatihan resistensi isometric menjadi populer sebagai alternatif untuk latihan ketahanan dinamis dan awalnya dianggap lebih efektif dan metode penguatan otot yang efisien. Kekuatan isometric keuntungan 5% per minggu dilaporkan saat subjek sehat melakukan kontraksi isometrik tunggal yang mendekati maksimal setiap hari selama periode 6 minggu. (Kisner & Colby, 2013)



Gambar 2.7 . Latihan isometric, (Dr.Agus Putu Agung 2018)



Gambar 2.8 Latihan Isometrik (Kisner & Colby, 2013)

2.3 Tinjauan Tentang Nyeri

2.3.1 Definisinya nyeri

Nyeri menurut *International Association for Study of Pain* (IASP) diartikan sebagai sensasi fisik atau kondisi emosi yang tidak diinginkan akibat rusaknya saraf atau jaringan di dalam tubuh seseorang. Menurut *The British Pain Society* nyeri dapat berasal dari setiap bagian tubuh manusia seperti kulit, otot, ligamen, sendi dan tulang (nyeri nosiseptif), jaringan yang mengalami luka (nyeri inflamasi), saraf (nyeri neuropatik), organ internal (nyeri viseral), atau kombinasi dari jenis rasa sakit (nyeri campuran) (Paramitha et al., 2017).

Mekanisme timbulnya nyeri didasari oleh proses multipel yaitu nosisepsi, sensitisasi perifer, perubahan fenotip, sensitisasi sentral, eksitabilitas ektopik, reorganisasi struktural, dan penurunan inhibisi. Antara stimulus cedera jaringan dan pengalaman subjektif nyeri terdapat empat proses tersendiri : transduksi, transmisi, modulasi, dan persepsi.

Transduksi adalah suatu proses dimana akhiran saraf aferen menerjemahkan stimulus (misalnya tusukan jarum) ke dalam impuls nosiseptif. Ada tiga tipe serabut saraf yang terlibat dalam proses ini, yaitu serabut A-beta, A-delta, dan C. Serabut yang berespon secara maksimal terhadap stimulasi non noksius dikelompokkan sebagai serabut penghantar nyeri, atau nosiseptor. Serabut ini adalah A-delta dan C. Silent nociceptor, juga terlibat dalam proses transduksi, merupakan serabut saraf aferen yang tidak berespon terhadap stimulasi eksternal tanpa adanya mediator inflamasi.

Transmisi adalah suatu proses dimana impuls disalurkan menuju kornu dorsalis medula spinalis, kemudian sepanjang traktus sensorik menuju otak. Neuron aferen primer merupakan pengirim dan penerima aktif dari sinyal elektrik dan kimiawi. Aksonnya berakhir di kornu dorsalis medula spinalis dan selanjutnya berhubungan dengan banyak neuron spinal.

Modulasi adalah proses amplifikasi sinyal neural terkait nyeri (pain related neural signals). Proses ini terutama terjadi di kornu dorsalis medula spinalis, dan mungkin juga terjadi di level lainnya. Serangkaian reseptor opioid seperti mu, kappa, dan delta dapat ditemukan di kornu dorsalis. Sistem nosiseptif juga mempunyai jalur descending berasal dari korteks frontalis, hipotalamus, dan area otak lainnya ke otak tengah (midbrain) dan medula oblongata, selanjutnya menuju medula spinalis. Hasil dari proses inhibisi descendens ini adalah penguatan, atau bahkan penghambatan (blok) sinyal nosiseptif di kornu dorsalis.

Persepsi nyeri adalah kesadaran akan pengalaman nyeri. Persepsi merupakan hasil dari interaksi proses transduksi, transmisi, modulasi, aspek psikologis, dan karakteristik individu lainnya. Reseptor nyeri adalah organ tubuh yang berfungsi untuk menerima rangsang nyeri. Organ tubuh yang berperan sebagai

reseptor nyeri adalah ujung syaraf bebas dalam kulit yang berespon hanya terhadap stimulus kuat yang secara potensial merusak. Reseptor nyeri disebut juga Nociseptor. Secara anatomis, reseptor nyeri (nociseptor) ada yang bermielin dan ada juga yang tidak bermielin dari syaraf aferen. (Anas Tamsuri, 2006)(Bahruddin, 2017).

2.3.2 Mekanisme Nyeri

Nyeri adalah gejala utama *osteoarthritis* dan alasan utama mengapa individu yang terkena dampak memilih untuk mencari perawatan medis (M. A. Hunt *et al*, 2019). Impuls sepanjang saraf aferen sinaps di sumsum tulang belakang dan lulus melalui saluran anterolateral ke talamus dan dari sana, antara lain, korteks somatosensori, yang *Cingular gyrus*, dan insular korteks (C1). Koneksi yang tepat memproduksi berbagai komponen sensasi nyeri: sensorik (Misalnya, persepsi lokalisasi dan intensitas), afektif (penyakit), motor (refleks pelindung, tonus otot, mimikri), dan otonom (perubahan di tekanan darah, takikardia, dilatasi pupil, berkeringat, mual).

Sambungan di talamus dan sumsum tulang belakang dihambat oleh saluran yang turun dari otak tengah, korteks *periaqueductal grey matter*, dan *raphe nuclei*, jalur ini mengaktifkan norepinefrin, serotonin, dan terutama endorphines. Lesi talamus, misalnya, dapat menghasilkan rasa sakit melalui tidak adanya hambatan ini (Sindrom talamus). Untuk mengatasi nyeri, pengaktifan rasa sakit reseptor dapat dihambat, misalnya, dengan pendinginan daerah yang rusak dan oleh prostaglandin inhibitor sintesis (C1). Transmisi nyeri dapat dihambat dengan pendinginan dan bloker kanal Na⁺ (anestesi lokal; C2). Transmisi di talamus dapat dihambat oleh anestesi dan alkohol (C5). Berbagai upaya telah dilakukan untuk menghentikan transmisi nyeri melalui bedah saraf transeksi (C6). *Electroacupuncture* dan

Transcutaneous electrical nerve stimulation stimulasi bekerja melalui aktivasi descending, jalur inhibisi nyeri (C3). Reseptor *endorphin* diaktifkan oleh morfin dan obat-obatan terkait (C4). Mekanisme penghambat nyeri *endogeneous* dapat dibantu dengan metode pengobatan psikologis.(Bahrudin, 2017).

Kadar *endorphin* seseorang dapat mempengaruhi nyeri, semakin tinggi kadar *endorphin* maka semakin ringan rasa nyeri yang dirasakan. Produksi *endorphin* dapat ditingkatkan melalui stimulasi kulit (Smeltzer & Bare, 2004)(Sastra *et al.*, 2018).

2.4 Tinjauan Tentang TENS (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*)

TENS adalah salah satu modalitas fisik yang umum digunakan untuk mengelola lutut. Tujuan utama terapi *Osteoarthritis* adalah untuk meredakan nyeri, mempertahankan atau meningkatkan status fungsional, dan meminimalkan deformitas. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* adalah modalitas non-invasif dalam fisioterapi yang biasanya digunakan untuk mengontrol nyeri akut dan kronis yang timbul dari beberapa kondisi. Sejumlah uji coba yang mengevaluasi kemanjuran *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* di OA telah diterbitkan, dan menyimpulkan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* terbukti efektif dalam pengendalian nyeri atas placebo(Dan *et al.*, 2017)

kelemahan pada osteoarthritis lutut dan tidak sepenuhnya dijelaskan oleh efek penuaan. Kelemahan dikaitkan dengan rasa sakit dan kecacatan. Latihan penguatan adalah latihan yang memberikan resistansi atau kelebihan beban yang cukup sehingga serat otot merespons dengan perubahan fisiologis atau peningkatan perekrutan. Resistensi tersebut dapat diberikan dalam mode isometrik, isotonik, atau isokinetic tergantung pada integritas biomekanik sendi yang terlibat. Latihan isometrik di mana otot berkontraksi secara maksimal tanpa menghasilkan gerakan sendi telah terbukti meningkatkan kekuatan dan paling sesuai untuk otot-otot di sekitar sendi yang

terlibat. Kekuatan otot kuadrisep merupakan salah satu faktor terpenting untuk menentukan integritas fungsional dari sendi lutut (Dan et al., 2017)

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation adalah intervensi non- farmakologis yang umum digunakan untuk manajemen nyeri (Yadav et al., 2017) *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* menghasilkan arus listrik frekuensi yang akan digunakan untuk menghasilkan kontraksi otot atau influks nyeri melalui efek efek pada saraf motorik dan sensorik. Rangsangan pada serabut saraf sensorik bermielin tebal akan menghasilkan efek inhibisi atau bloking terhadap aktifitas serabut saraf bermielin tipis atau tidak bermielin akan membawa infus nyeri, sehingga informasi nyeri tidak sampai pada system saraf pusat. Penerapan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* pada kondisi *osteoarthritis* lutut adalah menghasilkan mekanisme untuk membloking implus yang dibawa serabut afferent A-delta dan tipe C. REaksi ini tentunya akan menurunkan nyeri pada penderita *osteoarthritis*.

Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation dapat mengurangi nyeri menurut sistem bloking, nyeri dapat dihambat oleh mekanisme pertahanan disepanjang sistem saraf pusat. Sistem bloking masuk lebih dulu ke pintu masuk di substansia gelatinosa dan menghambat sel nociceptive untuk memberikan informasi ke otak sehingga rangsang nyeri tidak sampai ke otak.

Pada jurnal yang ditulis oleh Inge dan Engeline, penelitian yang dilakukan selama 6 minggu dengan interval 2 kali perminggu, TENS yang digunakan ialah frekuensi 100 hz, durasi 20 menit dengan pad terbuat dari self- adhesive ukuran 5x5 cm mampu menghilangkan nyeri dan meningkatkan kinerja fisik pada penderita *osteoarthritis* genu. (Pratama, 2019)

Istilah *Transcutaneous electrical nerve stimulation* mengacu pada penggunaan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* listrik berdenyut arus yang dikirim melintasi permukaan kulit melalui

bantalan konduksi yang melekat sendiri (elektroda). untuk merangsang serabut saraf ambang rendah untuk mendapatkan pereda nyeri dengan cara yang mirip dengan menggosok kulit untuk menghilangkan rasa sakit . Kebanyakan Transcutaneous electrical nerve stimulation perangkat standar dioperasikan dengan baterai portable generator arus berdenyut bifasik dengan amplitudo pulsa yang dapat disesuaikan (1-60mA), frekuensi pulsa (1-200 denyut per detik, Hz), durasi denyut (50 μ s - 200 μ s) dan pola denyut (terus menerus, intermiten) (Johnson, 2017).



Gambar 2.9 (BTL-4620 PREMIUM 2020)

2.4. Tinjauan alat ukur fungsional *Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)*

Gangguan lutut mempengaruhi individu di seluruh umur. Untuk memantau hasil klinis praktik, dan untuk menetapkan intervensi berbasis bukti, ukuran hasil yang kuat sangat penting. Pengukuran hasil yang dilaporkan pasien (PRO) memberikan informasi berharga dari individu tersebut perspektif tentang gejala dan fungsi yang dirasakan. Misalnya, cedera lutut dan Skor Hasil Osteoarthritis (KOOS) banyak digunakan dalam praktik dan penelitian untuk menilai konsekuensi jangka pendek dan jangka panjang dari gangguan lutut. (Baldwin et al., 2017)

Pengukuran KOOS-12 berisi tiga spesifikasi domain fisik yang mengukur Nyeri (jumlah item 4), Fungsi (4) dan spesifikasi lutut fisik Kualitas Hidup (4). KOOS-12 dinilai menggunakan metode peringkat penjumlahan 17 di mana item dalam skala hanya dijumlahkan. Skor skala yang dihitung menggunakan metode ini dan menggunakan skor berbasis IRT yang lebih kompleks berkorelasi 0,98 dan memiliki validitas kelompok serupa yang diketahui. Oleh karena itu, metode penjumlahan diadopsi untuk penilaian KOOS-12. Seseorang yang spesifik fisiknya nilai c diperhitungkan data item yang hilang dalam suatu skala, jika terjawab. Untuk memfasilitasi interpretasi, skor skala diubah sehingga 0 adalah skor terburuk dan 100 adalah skor terbaik. Ini serupa dengan skala KOOS lengkap, yang juga dinilai menggunakan metode peringkat penjumlahan dan metode imputasi serupa untuk data item yang hilang dan diubah ke skala 0 hingga 100. KOOS memberikan Rasa Sakit (4), Gejala (4), Fungsi dalam Kegiatan Kehidupan Sehari-hari (ADL) (4), Fungsi dalam Olah Raga / Rekreasi (4), dan QOL (4) skor skala. Skor dampak lutut ringkasan KOOS-12 (skor Ringkasan KOOS-12) dihitung sebagai rata-rata skor skala KOOS-12 Nyeri, Fungsi dan QOL. Untuk membandingkan metode ukuran ringkasan dari tiga skala KOOS-12, analisis komponen utama dari interkorelasinya dilakukan pada data ItemSelection, untuk menentukan apakah pembebanan untuk setiap skala setara atau jika skor skala perlu distandarisasi dan tertimbang sebelum menghitung skor ringkasan dengan total skor (maksimal 96) dengan interpretasi sebagai berikut (Gandek et al., 2019) :

0-24 = Ringan

25-48 = Sedang

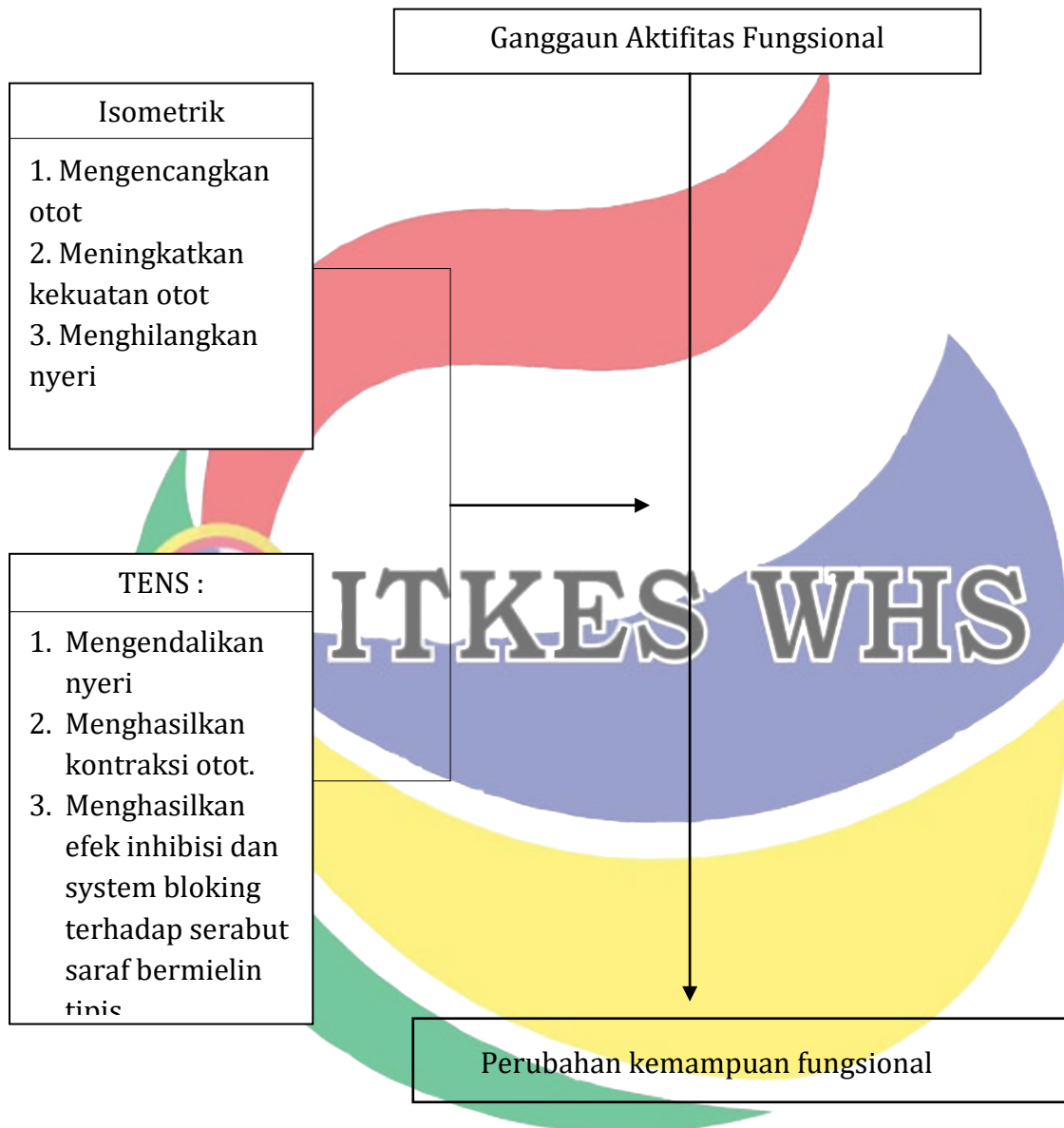
49-72 = Berat

73-96 = Sangat berat

BAB III

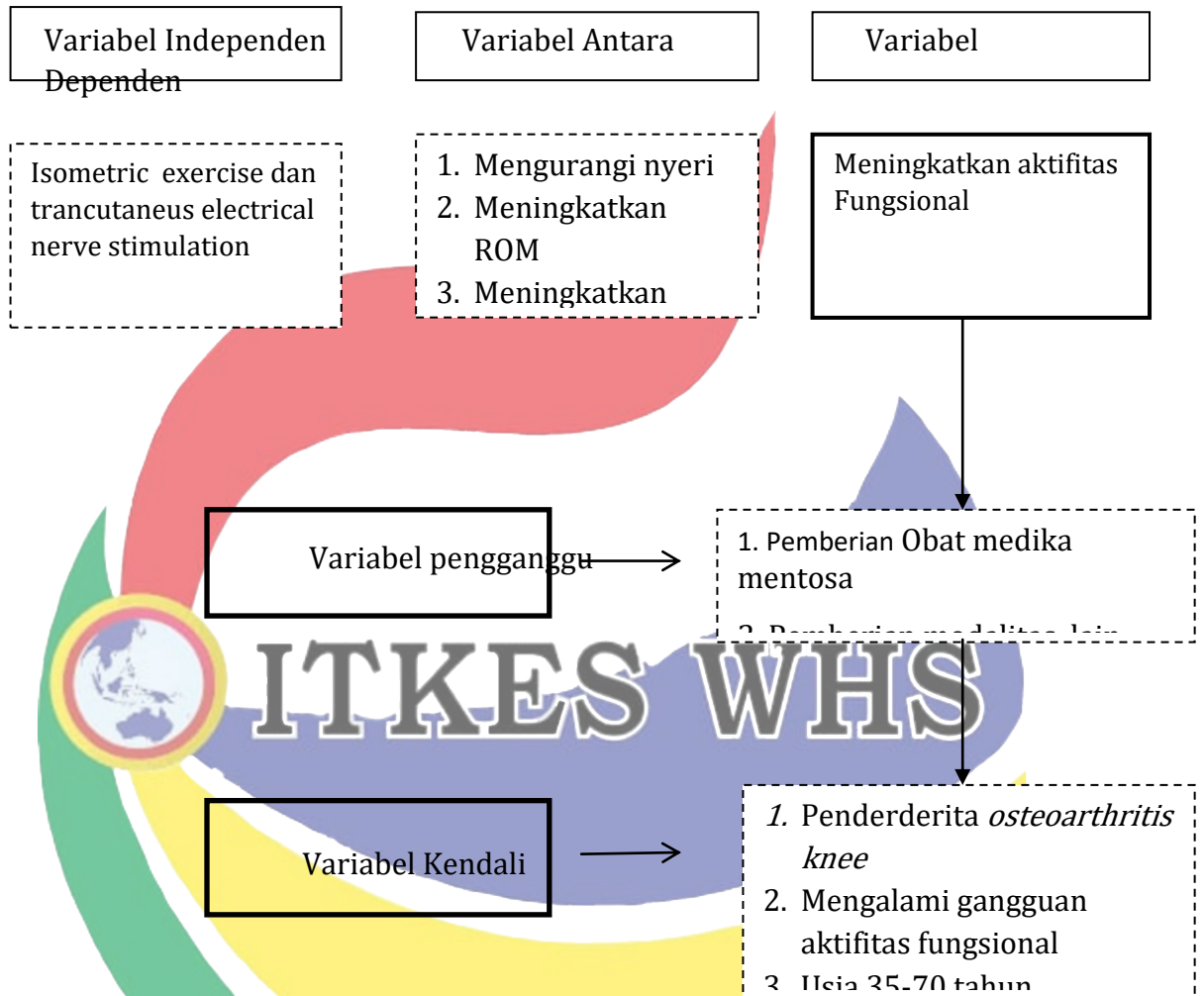
KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Teori



3.2. Kerangka Konsep

Kerangka konsep penelitian ini digambarkan secara singkat pada gambar berikut:



3.3. Hipotesis

Berdasarkan kajian teoritis dan rumusan masalah, sementara atau dugaan sehingga untuk membuktikan benar tidaknya dugaan tersebut maka perlu di uji terlebih dahulu dalam penelitian terhadap pengaruh *integasi isometric exercise* dan terhadap aktifitas fungsional *knee joint* pada *osteoarthritis knee*

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pre-exsperimental dengan pretest-posttest one group design, bertujuan untuk mencatat dan mengukur nilai kemampuan fungsional lutut sebelum pemberian tindakan dan sesudah pemberian tindakan.

Penelitian pre-experimental dengan *pretest-posttest one group design* merupakan suatu desain dari penelitian yang variabel terikat (*dependent*) tidak hanya dipengaruhi oleh variabel bebas (*independent*) karena adanya variable kontrol dan variabel perancu. Sampel dipilih secara *total sampling* dengan menggunakan satu kelompok uji dimana pasien atau responden akan dinilai kemampuannya sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan.



Keterangan:

O₁ : Nilai tes responden sebelum perlakuan

X : Perlakuan yang diberikan kepada responden

O₂ : Nilai tes responden setelah perlakuan

4.2. Tempat dan waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja dimulai pada bulan April sampai bulan Juni 2021.

4.3. Populasi dan Sampel penelitian

4.3.1 Populasi penelitian adalah semua pasien *osteoarthritis knee* yang berkunjung ke poli fisioterapi RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan bulan April sampai bulan juni 2021.

4.3.2 Sampel penelitian ini adalah pasien *osteoarthritis knee* yang mendapatkan pelayanan fisioterapi di Unit Rehabilitasi Medik ruang Fisioterapi pada saat penelitian berlangsung dengan total sampling yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.



Tabel 4.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

<i>Kriteria Inklusi</i>	<i>Kriteria Eksklusi</i>
Pasien didiagnosis oleh dokter mengalami OA lutut berdasarkan hasil radiologi	Penderita sedang menjalani pengobatan alternative selain tindakan fisioterapi yang telah ditentukan
Mengalami gangguan aktivitas fungsional	Penderita selain mengalami OA lutut juga mengalami penyakit arthritis lain seperti RA atau OA pada sendi yang lain
Penderita kooperatif dan bersedia ikut dalam penelitian ini dengan menandatangani informed consent	Memiliki penyakit penyerta (comorbid) Asma, Jantung, obesitas
Usia 35 – 75 tahun	Penderita sedang mengkonsumsi obat anti nyeri ; pasien mengalami nyeri berat sedang dan berat

4.4. Variabel dan Defenisi Operasional

4.4.1. Identifikasi Variabel Penelitian

4.4.1.1 Variabel independen meliputi pengaruh integrasi isometrik exercise dan transcutaneous electrical nerve stimulin terhadap aktivitas fungsional knee joint pada *osteoarthritis* knee Variabel dependen adalah aktivitas fungsional.

4.4.2. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini

4.4.2.2 *Isometrik exercise*

Isometrik exercise merupakan suatu bentuk latihan statis di mana otot berkontraksi dan menghasilkan kekuatan tanpa perubahan dalam panjang otot dan tanpa gerakan sendi yang terlihat. Dosis latihan dilakukan 8-12 kali repetisi, kontraksi ditahan selama 8 detik dengan 8 hitungan diberikan selama 6 minggu dengan interval 2 kali seminggu.

4.4.3.2 *Trans cutaneous electrical nerve stimulation*

Trans cutaneous electrical nerve stimulation Merupakan suatu cara penggunaan energi listrik yang berguna untuk merangsang system saraf melalui permukaan kulit yang telah terbukti efektif untuk menghilangkan nyeri. Dosis yang digunakan ialah frekuensi 100 hz, durasi 20 menit dengan pad berukuran 5x5 cm pin 2 mm diberikan selama 6 minggu dengan interval 2 kali seminggu.

4.4.2.3 *Aktivitas fungsional*

Aktivitas fungsional adalah suatu cara untuk mengetahui aktivitas tertentu dalam hubungannya dengan rutinitas sehari-hari pada klien atau pasien. Aktivitas fungsional diukur dengan KOOS

4.4.2.4 *Osteoarthritis*

Osteoarthritis yaitu merupakan gangguan sendi yang umumnya dijumpai atau ditandai dengan nyeri, krepitasi dan morning stiffnes pada sendi lutut.

4.4.2.5 Nyeri

Nyeri diartikan sebagai sensasi fisik atau kondisi emosi yang tidak diinginkan akibat rusaknya saraf atau jaringan di dalam tubuh seseorang

4.5. Alat dan Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. KOOS untuk mengukur aktivitas fungsional dan nyeri

4.6. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dua kali yaitu sebelum pemberian intervensi (*pretest*) dan setelah intervensi berakhir (*posttest*).

4.7. Prosedur Penelitian

4.7.1 Persiapan

Setelah dikeluarkannya ijin penelitian oleh pihak diklit rumah sakit dilakukan studi pendahuluan pada populasi penelitian dan dilanjutkan dengan skrining untuk pengambilan sample dari populasi penelitian.

4.7.2 Pengelompokan Sampel

Setelah diperoleh sampel penelitian berdasarkan hasil skrining dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti.

4.7.3 Protokol Intervensi

Pemberian intervensi yang diberikan berupa latihan *isometrik exercise* dan TENS dari frekuensi terapi 2 kali seminggu selama 8 minggu dengan intensitas 8 kali repetisi dalam waktu 30 menit

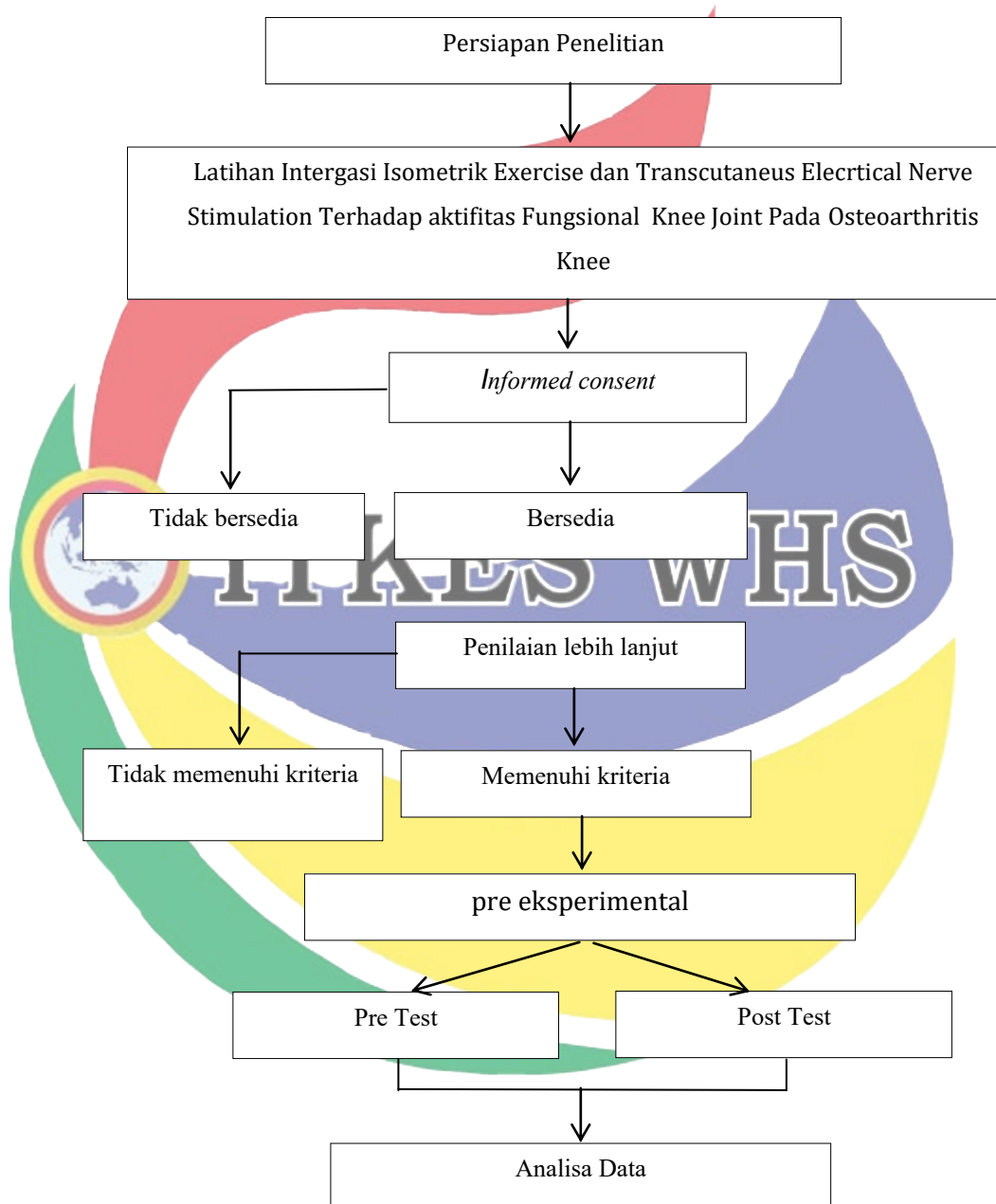
4.8. Analisis Data

Sebelum dilakukan uji pengaruh, terlebih dahulu data di uji normalitas. apabila data berdistribusi normal maka akan diolah dengan menggunakan uji t berpasangan. Sebaliknya apabila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji wilcoxon. Statistik deskriptif disajikan dalam bentuk rerata \pm standar deviasi, sedangkan data kategorik disajikan dalam bentuk frekuensi dan persentase. Analisis statistic dilakukan dengan menggunakan *software SPSS Windows Version 23.0*.



4.9. Alur Penelitian

Alur dalam penelitian “Pengaruh Intergasi *Isometrik Exercise* dan *Transcutaneous Elecrtical Nerve Stimulation* Terhadap aktifitas Fungsional *Knee Joint* Pada Osteoarthritis *Knee*” ini adalah sebagai berikut



BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di RSUD AjiBatara Agung Dewa sakti Samboja dengan menggunakan rancangan penelitian pre experimental dengan pre test dan post test one grup, Sampel penelitian ini berjumlah 20 orang yang memenuhi kriteria inklusi dengan diberikan perlakuan isometric exercise dan trans cutaneous electrical nerve stimulation. Yang diberikan pada pasien osteoarthritis lutut disesuaikan dengan jadwal kunjungan pasien dirumah sakit yaitu 2 kali seminggu selama 8 minggu dengan intensitas 8 kali repetisi dalam waktu 30 menit. Setelah intervensi selesai kemudian dilakukan post test berupa pengukuran aktifitas fungsional dengan menggunakan form KOOS yang dilakukan oleh peneliti secara langsung.

5.1.1 Karakteristik responden

Tabel 5.1. Distribusi frekuensi responden berdasarkan usia, jenis kelamin dan IMT
Rsud Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja

Usia	
Kategori Usia	Frekuensi
Persentase%	
35-45	6
30%	
48-60	5
25%	
61-73	9
45%	
Jumlah	20
100%	

Tabel 5.3 menunjukkan responden yang mengalami Penurunan tingkat fungsional usia yaitu usia 37-47 tahun terdapat 6 orang (30%) dan

usia 48-60 tahun terdapat 5 orang (25%) lebih sedikit dibandingkan dengan usia 61-73 tahun sebanyak 12 orang (45,9%).

5.2 Distribusi frekuensi responden berdasarkan Jenis kelamin
Rsud Aji Batara Agubg Dewa Sakti Samboja

Jenis Kelamin	
Jenis Kelamin	Prekuensi
Persentase%	
Laki-laki 40%	8
Perempuan 60%	12
Jumlah 100%	20

Tabel 5.2 menunjukkan responden yang mengalami gangguan fungsional laki laki berjumlah 8 responden (40%) dan wanita paling banyak berjumlah 12 responden (60%)

Tabel 5.3 Distribusi frekuensi responden berdasarkan IMT
Rsud Aji Batara Agubg Dewa Sakti Samboja

IMT	
IMT	Prekuensi
Persen%	
Berat 40%	8
Berat badan lebih 60%	12
Jumlah 100%	20

Pada table 5.3 IMT (Indek Masa Tubuh)

Didapatkan sebanyak 8 sampel (40%) dengan IMT obesitas tipe 1,2. Responden 12 sampel (60%) masuk dalam kriteria obesitas dan tipe 2,3 masuk dalam kriteria berat badan lebih. Salah satu faktor terjadinya penurunan kemampuan fungsional pada penderita osteoarthritis knee disebabkan berat badan. Meningkatkan tekanan mekanik pada kartilago yang disebabkan pembebanan yang berlebih pada lutut menyebabkan seseorang dalam melakukan aktifitas fungsional maupun aktifitas social akan terganggu (Nurramadany,2017)

5.1.2 Deskriptif data penelitian

Hasil Pengukuran Aktifitas fungsional dinilai dengan menggunakan KOOS sebelum dan setelah diberikan Isometrik Exercise dan Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Di RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja

Tabel 5.4 Distribusi Aktifitas fungsional sebelum di lakukan latihan Isometrik Exercise dan Trascutaneous Electrical Nerve Stimulation Di RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja

Pretest KOOS	
Pretest KOOS	Prekuensi
Persen%	
Sedang	1
5%	
Berat	6
30%	
Sangat Berat	13
65%	
Jumlah	20
100%	

Tabel 5.4 Distribusi hasil skala pengukuran Aktifitas fungsional sebelum diberikan perlakuan *Isometrik Exercise* dan *Trascutaneous Electrical*

Nerve Stimulation menunjukkan nilai rujukan berdasarkan *KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)* yaitu 13 orang (65%) responden dengan kriteria sangat berat, 6 orang (30%) responden dengan kriteria berat, 1 orang (5%) responden dengan kriteria sedang

Tabel 5.5 Distribusi Aktifitas fungsional setelah di lakukan latihan Isometrik Exercise dan Trascutaneous Electrical Nerve Stimulation Di RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja
Posttest KOOS

Posttest KOOS	Prekuensi
Persen%	
Ringan	1
5%	
Sedang	6
30%	
Berat	13
65%	
Jumlah	20
100%	

Tabel 5.5 Distribusi hasil skala pengukuran Aktifitas fungsional sebelum diberikan perlakuan *Isometrik Exercise* dan *Trascutaneous Electrical Nerve Stimulation* menunjukkan nilai rujukan berdasarkan *KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)* yaitu 13 orang (65%) responden dengan kriteria berat, 6 orang (30%) responden dengan kriteria sedang, 1 orang (5%) responden dengan kriteria ringan.

Pengukuran aktifitas fungsional (gabungan dari skor tanda dan gejala, nyeri, aktifitas sehari hari, aktifitas fungsional olah raga dan rekreasi, dan tingkat kualitas hidup). Pasien osteoarthritis lutut sebelum dan sesudah intervensi dengan form KOOS. Sampel penelitian sebanyak 20 orang yang mengalami peningkatan aktifitas fungsional pada osteoarthritis lutut

diberikan perlakuan dengan frekuensi 2 kali seminggu selama 8 minggu dengan intensitas 8 kali repetisi dalam waktu 30 menit.

5.1.3 Hasil Uji Normalitas data dan homogenitas varian

Untuk mengetahui data penelitian berdistribusi normal atau tidak maka perlu dilakukan uji normalitas. Dalam statistik parametrik distribusi data harus normal yang merupakan syarat mutlak yang harus dipenuhi. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *shapiro-wilk* dimana semua hasil uji menunjukkan hasil dari seluruh data distribusi normal. Adapun hasil dari uji *shapiro-wilk* dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 5.6 Uji Normalitas Data

Pengukuran KOOS	N	Shapiro-wilk
		Sig
Post-test	20	.021
Pre-test	20	.013

Pada tabel 5.6 menunjukkan nilai signifikan untuk *pretest* sebesar 0,21 ($p > 0,05$) dan nilai signifikan untuk *posttest* sebesar 0,13 ($p > 0,05$) maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas *shapiro-wilk test* diatas dapat disimpulkan bahwa data perubahan kemampuan fungsional dengan menggunakan *KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)* pada *osteoarthritis knee* adalah berdistribusi normal.

Tabel 5.7 Distribusi Nilai Mean dan Standar Deviasi Pretest dan Posttes

Pengukuran KOOS	Mean	N
std.Deviation		
Pre_test	73.65	20
8.267		
Post_test	52.30	20
9.102		

Pada tabel 5.7 menunjukkan nilai *pretest* diperoleh rata-rata atau *mean* sebesar 73,65 sedangkan untuk nilai *posttest* diperoleh nilai rata-rata atau *mean* sebesar 52,30 Jumlah responden atau pasien yang digunakan sebagai sampel penelitian adalah sebanyak 20 pasien. Nilai *standar deviasi* (*Std Deviation*) pada *pretest* sebesar 8,267 dan *posttest* sebesar 9,102. Nilai *Std.Error Mean pretest* sebesar 1,849 dan *posttest* sebesar 2,035 Nilai rata-rata hasil BBS pada *pretest* 73,65 > *posttest* 52,30 artinya secara deskriptif ada perbedaan rata-rata hasil perubahan pada aktifitas fungsional dengan menggunakan dengan *KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)* antara hasil *pretest* dengan hasil *posttest*

Table 5.8 Paired Samples Correlations

	N	Corelation	Sig
KOOS Pre_test & Post_test	20	.750	.000

Tabel 5.8 menunjukkan hasil korelasi atau hubungan antara kedua data atau hubungan variabel *pretest* dengan variabel *posttest* berdasarkan output di atas diketahui nilai koefisien korelasi (*Correlation*) sebesar 750 dengan nilai signifikan (Sig.) sebesar 0,00. Nilai Sig. $0,00 < probabilitas$ 0,05 maka dapat dikatakan bahwa ada hubungan antara variabel *pretest* dengan variabel *posttest*.

Menguji kemaknaan hasil penelitian (analisa data bivariat) penulis menggunakan Uji *Paired Sample T Test*. Sebelum dilakukan Uji *Paired Sample T Test* terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan *Shapiro-wilk test*. Uji *Paired Sample T Test* bertujuan untuk mengetahui perubahan, pengaruh atau menguji ada idaknya rerata (*Mean*) dari perlakuan yang diberikan dengan menguji data *pretest* dan *posttest*.

Tabel 5.9 Hasil Uji Hipotesis *KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score)* pada pasien *Osteoarthritis Knee* sebelum dan sesudah pemberian latihan Isometrik Exercise dan Trascutaneous Electrical Nerve Stimulation

Pengukuran KOOS	mean+SD	Beda	95%CI
Pre_test - Post_test	21.350+6,192	1.385	18.452-24,248
P Value		Mean	
			0,000

Tabel 5.9 menunjukkan output *Paired Sample T Test* di atas diketahui nilai Sig. (2-Tailed) adalah sebesar $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perubahan atau perbedaan rata-rata hasil *pretest* dengan hasil *posttest* yang artinya ada pengaruh dengan pemberian tindakan Isometrik Exercise dan Trascutaneous Electrical Nerve Stimulation pada pasien osteoarthritis knee.

Tabel output *Paired Sample T Test* di atas juga memuat informasi tentang nilai "*Mean paired differences*" adalah sebesar 21,350 Nilai ini

menunjukkan selisih antara rata-rata perubahan kemampuan fungsional dengan *KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score) pretest* dengan *posttest* atau $73,65 - 52,30 = 21,35$ dan selisih perbedaan tersebut antara 18,452 sampai dengan 24,248.

Berdasarkan tabel output Uji *Paired Sample T Test* diatas, diketahui t hitung bernilai negatif yaitu sebesar 15.419 Nilai t hitung negatif ini disebabkan karena nilai rata-rata hasil *Berg Balance Scale (BBS) pretest* lebih rendah daripada nilai rata-rata hasil *Berg Balance Scale (BBS) posttest*, sehingga nilai t hitung negatif dapat bermakna positif maka nilai t hitung menjadi 15.419.

5.2 Pembahasan Penelitian

5.2.1 Berdasarkan karakteristik sampel

a. Usia

Berdasarkan karakteristik usia responden dapat dilihat pada table 5.1 dimana rata rata usia pasien yang menderita osteoarthritis knee yaitu antara umur 35 tahun keatas dimana pada sampel penelian ini berjumlah 20 orang dengan rentan usia 35-73 tahun. Pada sampel penelitian ini usia responden yang terbanyak mengalami osteoarthritis knee adalah usia antara 61-73 tahun terdapat 10 sampel (50%), Usia 35-46 tahun terdapat 5 sampel (25%) data ini menunjukkan bahwa usia lansia 61-70 tahun lebih rentan mengalami osteoarthritis pada lutut.

Data hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas, 2018) menunjukkan bahwa hasil prevalensi kasus osteoarthritis knee yang terjadi pada usia 35-44 tahun sebesar 6,3%, usia 45-55 tahun sebesar 11,1%, usia 55-65 tahun sebesar 15,5%, usia 65-74 tahun sebesar 18,6%, usia lebih dari 75 tahun sebesar 18%. Data tersebut sesuai dengan hasil penelitian Abdurrachman,

Handayani, dan Ramadanti(2019) menjelaskan bahwa osteoarthritis knee lebih sering menyerang individu yang berusia lebih dari 75 tahun sebesar 80%, bukti radiografi menunjukkan bahwa osteoarthritis jarang terjadi pada usia dibawah 40 tahun, akan tetapi sering terjadi pada usia diatas 60 tahun. Hal ini disebabkan karena perubahan morfologi dan struktur tulang rawan yang semakin lama semakin menipis akibat bertambahnya usia, hilangnya kekuatan peregangan dan terjadi kekakuan pada matrik tulang, hal ini diperkuat dengan penelitian Kinandana, Nurmawan, dan Adiputra (2016) menyebutkan bahwa pada usia 45 tahun sampai usia 70 tahun, karena pada usia lanjut terjadi degenerasi jaringan pada tubuh terutama pada sendi yang menerima berat badan.

Osteoarthritis dianggap sebagai penyakit yang terjadi karena suatu proses penuaan normal yang disebabkan oleh bertambahnya usia. Pada proses penuaan ini terlihat bahwa adanya hubungan dengan perubahan-perubahan pada komposisi tulang rawan sendi yang mengarah pada osteoarthritis. Teori ini sesuai dengan hasil penelitian yang dapat dilihat seseorang memasuki usia 50 tahun. Hal ini terjadi akibat penurunan kualitas proteoglikan, kolagen dan suplai nutrisi pada struktur tulang sehingga kualitas tegangan menjadi ikut berkurang. Sekitar 80% pasien osteoarthritis memiliki derajat gerakan yang terbatas dan 20% tidak dapat melakukan sebagian besar aktifitasnya dalam kebutuhan hidup rutin sehingga menyebabkan terjadinya penurunan fungsional (Rahmandiyanti et al,2015) penelitian dilakukan Kurniawan (2015) menyebutkan usia sangat berkaitan dengan terjadinya osteoarthritis lutut yang dapat menurunkan kemampuan aktifitas fungsional dimana didapatkan presentasi responden paling

banyak dengan usia 50 tahun minimum 45 tahun dan usia maksimal 80 tahun. Berdasarkan hasil data yang diperoleh dari distribusi frekuensi umur responden dan didukung berdasarkan penelitian sebelumnya. Umur merupakan factor pendukung terjadinya osteoarthritis dan berpotensi dapat menurunkan kemampuan fungsional lutut.

b. Jenis Kelamin

Hal ini sesuai dengan pernyataan Zhang et al(2015), wanita sangat beresiko terkena osteoarthritis dua kali lipat dibandingkan pria. Walaupun prekuensi osteoarthritis sebelum usia 45 kurang lebih sama pada pria tetapi diatas 50 tahun frekuensi osteoarthritis lebih banyak pada wanita terutama pada sendi lutut perempuan yang berusia lanjut akan mengalami berbagai macam keluhan musculoskeletal yang lainnya.

c. Hasil pengukuran fungsional dan nyeri

Sejalan dengan penelitian Lasara (2018) bahwa intervensi isometric tidak hanya dapat menurunkan nyeri tetapi juga kekakuan pada sendi sekitar lutut berkurang. Karena latihan isometric paling sedikit meyebabkan tekanan, peradangan intraartikular dan latihan ini juga mudah dilaakukan.

d. Berdasarkan deskripsi data penelitian.

Perubahan nilai KOOS sebelum perlakuan 77.80 dan setelah perlakuan 54.90. Tinggi rendahnya nilai dipengaruhi oleh Usia dan Jenis kelamin. Sampel diberikan Isometrik exercise dan Transcutaneous electrical nerve stimulation terdiri dari usia antara 61-70 tahun terdapat 9 sampel (45%), Usia 35-46 tahun terdapat 6

sampel (30%), dan usia 47-60 terdapat 5 sampel (25%). Hal ini sejalan oleh penelitian yang dilakukan oleh leong (2016) yang mengatakan bahwa konsekuensi dari proses penuaan yaitu akan terjadi degenerasi sendi dan tulang yang lebih banyak yang disebabkan karena kapasitas regenerasi yang rendah pada usia tua. Dengan kata lain usia berpengaruh terhadap tingkat efektivitas intervensi (kurniawan 2015).

5.3 Keterbatasan Penelitian.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki beberapa kendala selama penelitian antara lain:

5.3.1 Keterbatasan waktu penelitian menyebabkan kurangnya sampel yang diteliti

5.3.2 Penelitian ini dilakukan pada masa pandemi covid 19 sehingga kunjungan ketempat pelayanan kesehatan sangat menurun yang menyebabkan peneliti kurang mendapatkan sampel.

5.3.3 Peneliti tidak dapat mengontrol aktivitas sampel selama diruma

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil analisis penelitian maka dapat disimpulkan bahwa Ada pengaruh integrasi isometric exercise dan transcutaneous electrical nerve stimulation terhadap aktifitas fungsional knee joint terhadap perubahan aktifitas fungsional pada osteoarthritis knee.

6.2. Saran

6.2.1. Disarankan kepada fisioterapis dirumah sakit/klinik untuk memilih modalitas Integrasi isometric dan TENS sebagai salah satu modalitas terpilih untuk mengatasi gangguan aktifitas fungsional dan nyeri pada pasien osteoarthritis knee.

6.2.2. Disarankan kepada peneliti lanjut yaitu menambah waktu penelitian, sehingga diketahui keefektifitasan pada latihan isometric exercise dan transcutaneous electrical nerve stimulation yang berperan penting dalam kemajuan suatu penelitian, sehingga akan lebih didapatkan hasil yang terarah guna mengurangi terjadinya kesalah pahaman dalam melakukan instruksi yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baldwin, J. N., McKay, M. J., Simic, M., Hiller, C. E., Moloney, N., Nightingale, E. J., Burns, J., Baldwin, J. N., Chard, A., Ferreira, P., Fong Yan, A., Hiller, C. E., Lee (nee Zheng), F., Mackey, M., Mousavi, S., Nicholson, L., Nightingale, E. J., Pourkazemi, F., Raymond, J., ... Quinlan, K. (2017). Self-reported knee pain and disability among healthy individuals: reference data and factors associated with the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) and KOOS-Child. *Osteoarthritis and Cartilage*. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2017.03.007>
- Dan, M., Das, S., & Banerjee, P. (2017). Effects of Therapeutic Ultrasound Versus Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation To Reduce Pain and To Improve Functional Ability in Osteoarthritis Knee: a Comparative Study. *International Journal of Advanced Research*, 5(12), 1265–1275. <https://doi.org/10.21474/ijar01/6083>
- Gandek, B., Roos, E. M., Franklin, P. D., & Ware, J. E. (2019). A 12-item short form of the Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS-12): tests of reliability, validity and responsiveness. *Osteoarthritis and Cartilage*. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2019.01.011>
- Glyn-Jones, S., Palmer, A. J. R., Agricola, R., Price, A. J., Vincent, T. L., Weinans, H., & Carr, A. J. (2015). Osteoarthritis. *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60802-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60802-3)
- Hsu, H., & Siwiec, R. M. (2018). Osteoarthritis, Knee. *StatPearls*.
- Hunter, D. J., & Bierma-Zeinstra, S. (2019). Osteoarthritis. In *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30417-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30417-9)
- Ismaningsih, & Selviani, I. (2018). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis Genua Bilateral Dengan Intervensi Neuromuskuler Taping Dan Strengthening Exercise Untuk Meningkatkan Kapasitas Fungsional. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*.
- Johnson, M. I. (2017). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) as an adjunct for pain management in perioperative settings: a critical

- review. In *Expert Review of Neurotherapeutics*.
<https://doi.org/10.1080/14737175.2017.1364158>
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2013). Therapeutic Exercises Foundation and Techniques. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Klimek, L., Bergmann, K. C., Biedermann, T., Bousquet, J., Hellings, P., Jung, K., Merk, H., Olze, H., Schlenter, W., Stock, P., Ring, J., Wagenmann, M., Wehrmann, W., Mösges, R., & Pfaar, O. (2017). Visual analogue scales (VAS) - Measuring instruments for the documentation of symptoms and therapy monitoring in case of allergic rhinitis in everyday health care. *Allergo Journal*. <https://doi.org/10.1007/s40629-016-0006-7>
- Kohn, M. D., Sassoon, A. A., & Fernando, N. D. (2016). Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. <https://doi.org/10.1007/s11999-016-4732-4>
- Laasara, N. (2018). Pengaruh Latihan Isometric Quadriceps Terhadap Penurunan Skala Nyeri & Kekakuan Sendi Lutut Pada Klienosteoarthritis Lutut Di Wilayah Puskesmas Gamping Ii Sleman Yogyakarta. *Dinamika Kesehatan*.
- Mora, J. C., Przkora, R., & Cruz-Almeida, Y. (2018). Knee osteoarthritis: Pathophysiology and current treatment modalities. In *Journal of Pain Research*. <https://doi.org/10.2147/JPR.S154002>
- Ondrésik, M., Oliveira, J. M., & Reis, R. L. (2017). Osteoarthritis. In *Studies in Mechanobiology, Tissue Engineering and Biomaterials*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44785-8_4
- Paluwih, N. A., Sihombing, R. M., & Lebdawicaksaputri, K. (2019). THE DIFFERENCE OF PAIN SCALE USING NUMERIC RATING SCALE AND VISUAL ANALOG SCALE IN POST-OPERATIVE PATIENTS. *Nursing Current Jurnal Keperawatan*. <https://doi.org/10.19166/nc.v7i1.2224>
- Pratama, A. D. (2019). RSPAD GATOT SOEBROTO Abstrak Jurnal Sosial Humaniora Terapan. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*.
- Susilawati, I., Tirtayasa, K., & Lesmana, I. (2015). Latihan Closed Kinetic Chain Lebih Baik Daripada Open kinetic Chain untuk Meningkatkan

Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut Setelah Pemberian MWD dan TENS. *Latihan Closed Kinetic Chain Lebih Baik Daripada Open Kinetic Chain Untuk Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut Setelah Pemberian MWD Dan TENS.*

Triyono, E. (2018). Perbedaan Pengaruh Antara Pemberian Ultrasound Dengan Ultrasound Dan Myofascial Release Technique Terhadap Penurunan Nyeri Pada Pasien Osteoarthritis Lutut Di Rs Pku Muhammadiyah Karanganyar. *Gaster*, 16(2), 138. <https://doi.org/10.30787/gaster.v16i2.276>

Wahyu Palguna, I. M., Adiatmika, I. P. G., Imron, M. A., Tirtayasa, I. K., Handari Adiputra, M. I. S., & Munawaroh, M. (2018). LATIHAN WALL SITS LEBIH BAIK DARI PADA STATIC QUADRICEPS SETELAH PEMBERIAN TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA OSTEOARTHRITIS GENU DI DENPASAR. *Sport and Fitness Journal*. <https://doi.org/10.24843/spj.2018.v06.i01.p07>

Wijaya, S. (2018). Osteoarthritis Lutut. *Cdk*.

Yadav, M., Attrey, P., & Kamal, S. (2017). HIGH OR LOW FREQUENCY TENS IN PATIENTS WITH KNEE OSTEOARTHRITIS- WHAT WORKS BETTER? *International Journal of Physiotherapy and Research*. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2017.172>

Lampiran

Lampiran 1 FORM Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)

Petunjuk Pengisian

Nama :

Umur :

Tinggi / Berat Badan:

Alamat :

INSTRUKSI : Kuesioner ini merupakan suatu alat untuk mengetahui adanya gangguan atau masalah pada lutut anda. Informasi ini akan membantu kami memantau kondisi lutut anda dan seberapa baik anda melakukan tugas sehari-hari. Pilihlah salah satu jawaban yang paling mendekati dengan apa yang anda rasakan saat ini.

TANDA DAN GEJALA

Pertanyaan dibawah ini merupakan jawaban bahwa anda merasakan adanya gangguan pada lutut yang timbul sebelumnya

P1	Apakah anda merasa ada Bengkak di lutut anda	Tidak pernah	Jarang	Kadang2	Sering	Selalu
P2	Apakah anda merasakan ada bunyi kliking atau bunyi lainnya pada saat lutut anda bergerak	Tidak pernah	Jarang	Kadang2	Sering	Selalu
P3	Apakah lutut anda kaku pada saat digerakkan	Tidak pernah	Jarang	Kadang2	Sering	Selalu
P4	Apakah lutut anda dapat diluruskan	Tidak pernah	Jarang	Kadang2	Sering	Selalu
P5	Mampukah anda menekuk lutut anda	Tidak pernah	Jarang	Kadang2	Sering	Selalu
P6	Apakah anda mengalami kekakuan lutut dipagi hari	Tidak pernah	Jarang	Kadang2	Sering	Selalu

NYERI

Pernyaan selanjutnya berikut dibawah ini selanjutnya pertanyaan yang ada hubungannya dengan derajat kesulitan yang anda rasakan pada saat anda menggerakakkan lutut anda.

P1	Seberapa sering anda mengalami nyeri lutut	Tidak pernah	Bulanan	Mingguan	Harian	Selalu
P2	Memutar/Berputar lutut	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P3	Meluruskan lutut sepenuhnya	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P4	Menekuk lutut sepenuhnya	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P5	Berjalan dipemukaan yang datar	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P6	Naik turun tangga	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangat sulit
P7	Pada malam hari pada saat ditempat tidur	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P8	Duduk atau pada saat baring	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P9	Berdiri tegak	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit

AKTIFITAS SEHARI - HARI

Pertanyaan pertanyaan berikut menyangkut fungsi fisik anda. Dengan ini dimaksudkan dengan kemampuan anda untuk bergerak dan menjaga diri sendiri. Untuk hal ini setiap kegiatan yang dilakukan harap menunjukkan tingkat kesulitan yang terjadi pada lutut anda, dalam sepekan lalu.

P1	Naik tangga	Tidak pernah	Ringan	Sedang	Sulit	Sangat sulit
P2	Turun tangga	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P3	Berdiri dari duduk	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P4	Berdiri	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P5	Mengambil benda dilantai dari posisi berdiri	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P6	Berjalan di permukaan yang rata	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangat sulit
P7	Turun dari kendaraan bermotor	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P8	Pergi Berbelanja	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P9	Memakai kaos kaki dan sepatu	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P10	Melepas kaos kaki dan sepatu	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P11	Berdiri dari tempat tidur	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P12	Posisi terlentang (berbalik dengan lutut lurus)	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit

P1 3	Aktifitas dikamar mandi	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P1 4	Duduk	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P1 5	Nyeri BAB dan BAK	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P1 6	Melakukan aktifitas dengan lutut menekuk misalnya; mengepel, mengangkat benda berat dll	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P1 7	Melakukan aktifitas ringan misalnya memasak dll	Tidak pernah	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit

AKTIFITAS FUNGSIONAL OLAHRAGA DAN REKREASI

Pertanyaan berikut berisi mengenai aktifitas anda dengan level yang lebih tinggi. Jawabannya merupakan pendapat anda mengenai tingkat kesulitan pada saat melakukan aktifitas

P1	Berjongkok	Tidak ada	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P2	Berlari	Tidak ada	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P3	Melompat	Tidak ada	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P4	Berputar dengan menggunakan lutut yang sakit atau nyeri	Tidak ada	Ringan	sedang	sulit	Sangan sulit
P5	Berlutut	Tidak ada	Ringan	sedang	sulit	Sangat sulit

TINGKAT KUALITAS HIDUP

P1	Seberapa sering lutut anda mengalami nyeri dan gangguan yang lainnya	Tidak pernah	Setiap Bulan	Setiap Minggu	Setiap Hari	Selalu
P2	Apakah anda mengurangi aktifitas akibat adanya nyeri dan gangguan pada lutut anda	Tidak pernah	Sedikit	Sedang	Parah	Semua aktifitas
P3	Apakah ada masalah pada lutut anda mengurangi kepercayaan diri anda saat berktifitas	Tidak Sama sekali	Sedikit	Sedang	Parah	Semua aktifitas
P4	Secara umum apakah anda mengalami kesulitan aktifitas dengan kondisi lutut anda saat ini	Tidak ada	Ringan	Sedang	Sulit	Sangat sulit

INFORMED CONSENT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Heni Ekawati

NIM : 19252014

Saya mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi, Institusi Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda, bermaksud melakukan penelitian mengenai “Pengaruh integrasi isometric exercise dan transcutaneous electrical nerve stimulation terhadap aktifitas fungsional knee joint pada osteoarthritis knee di RSUD ABADI Samboja “ Penelitian ini dilakukan sebagai tahap akhir dalam penyelesaian studi di Program Studi Sarjana Fisioterapi, Institusi Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.

Pernyataan ini dibuat sebagai lembar persetujuan untuk mengikuti proses penelitian saya dari awal hingga akhir penelitian nanti. Sehubungan dengan hal tersebut, saya dengan ini meminta kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi responden pada penelitian saya, dengan segala kerendahan hati dan harapan agar Bapak/Ibu bersedia meluangkan waktunya untuk mengikuti proses penelitian ini sesuai dengan rancangan penelitian. Saya ucapkan terimakasih atas bantuan dan partisipasi Bapak/Ibu dalam kegiatan penelitian ini.

Hormat Saya

(Heni Ekawati)

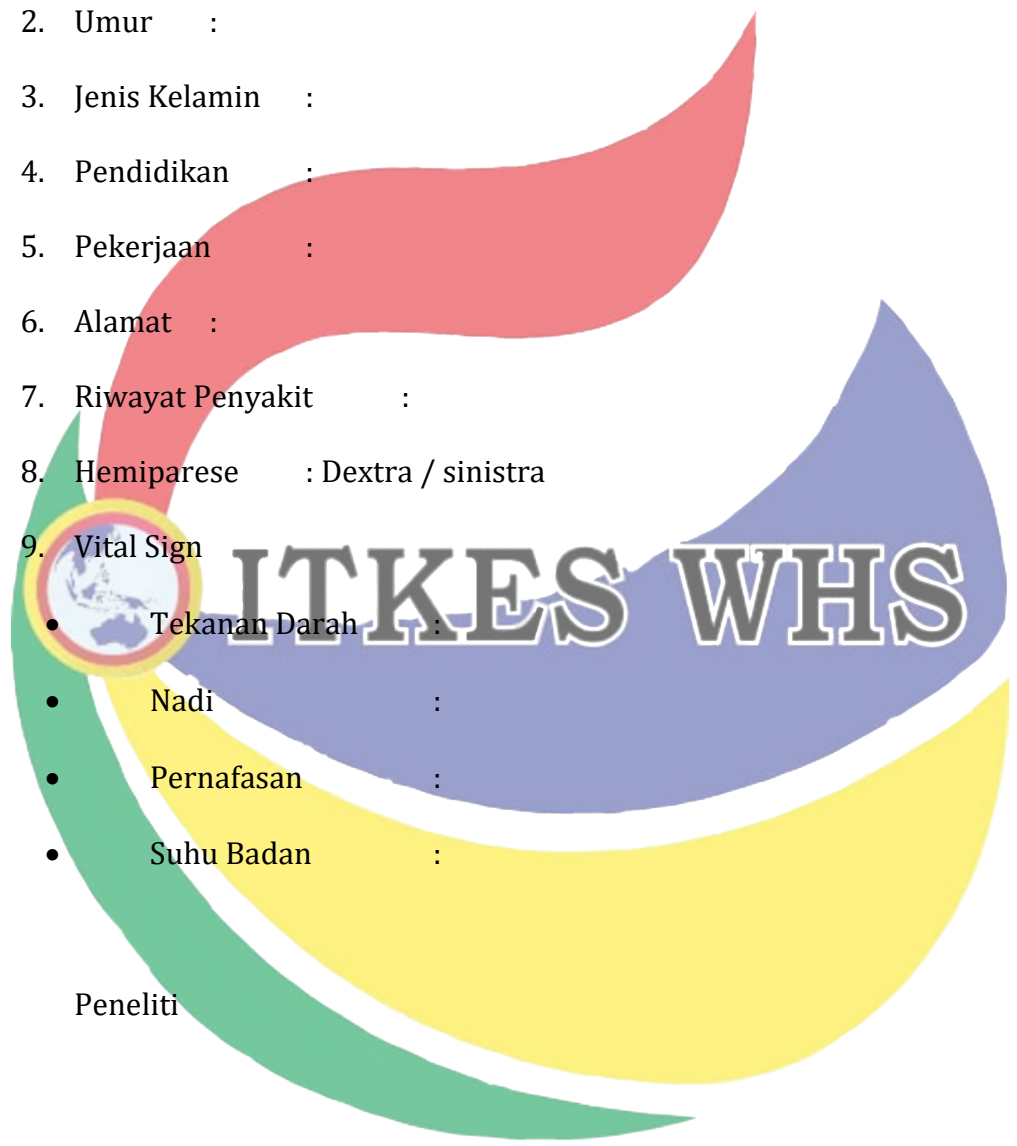
FORMULIR IDENTITAS SAMPEL

Tempat ;.....

Tanggal :.....

1. Nama :
2. Umur :
3. Jenis Kelamin :
4. Pendidikan :
5. Pekerjaan :
6. Alamat :
7. Riwayat Penyakit :
8. Hemiparese : Dextra / sinistra
9. Vital Sign
 - Tekanan Darah :
 - Nadi :
 - Pernafasan :
 - Suhu Badan :

Peneliti



Lampiran 4

FORMULIR

SURAT PERSETUJUAN MENJADI SAMPEL PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama :

Jenis Kelamin :

Umur :

Alamat :

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah diberikan penjelasan oleh peneliti tentang tujuan dan tindakan yang saya dapatkan selama proses penelitian ini. Oleh karena itu saya menyatakan bersedia dan setuju untuk menjadi sampel penelitian dan mengikuti setiap proses penelitian yang dilaksanakan pada bulan Maret sampai bulan Mei 2021 sesuai dengan penjelasan yang diberikan oleh peneliti dalam penelitian :” Pengaruh integrasi isometric exercise dan transcutaneous electrical nerve stimulation terhadap aktifitas fungsional knee joint pada osteoarthritis knee di RSUD ABADI Samboja”

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samboja ,2021

Yang Membuat Pernyataan

()

Lampiran 5 Hasil Olah data SPSS

1. Distribusi Karakteristik Responden

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-lak	8	40.0	40.0	40.0
	Perempua	12	60.0	60.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	6	30.0	30.0	30.0
	2	5	25.0	25.0	55.0
	3	9	45.0	45.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

IMT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	8	40.0	40.0	40.0
	2	12	60.0	60.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

2. Distribusia Tingkat aktifitas Fungsional

Pretest

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	1	5.0	5.0	5.0
	3	6	30.0	30.0	35.0
	4	13	65.0	65.0	100.0
Total		20	100.0	100.0	

Posttest

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	5.0	5.0	5.0
	2	6	30.0	30.0	35.0
	3	13	65.0	65.0	100.0
Total		20	100.0	100.0	

3. Deskriptif Pretest-Posttest

Descriptives				
		Statistic	Std. Error	
Pre_test	Mean	73.65	1.849	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	69.78	
		Upper Bound	77.52	
	5% Trimmed Mean	74.44		
	Median	75.50		
	Variance	68.345		
	Std. Deviation	8.267		
	Minimum	48		
	Maximum	85		
	Range	37		
	Interquartile Range	10		
	Skewness	-1.567	.512	
	Kurtosis	3.824	.992	
	Post_test	Mean	52.30	2.035
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	48.04	
		Upper Bound	56.56	
5% Trimmed Mean		53.17		
Median		54.50		
Variance		82.853		
Std. Deviation		9.102		
Minimum		24		
Maximum		65		
Range		41		
Interquartile Range		10		
Skewness		-1.586	.512	
Kurtosis		3.885	.992	

4. Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre_test	.119	20	.200 [*]	.884	20	.021
Post_test	.224	20	.010	.873	20	.013

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

a. Lilliefors Significance Correction

5. Uji Paired Samples

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre_test	73.65	20	8.267	1.849
	Post_test	52.30	20	9.102	2.035

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre_test & Post_test	20	.750	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre_test - Post_test	21.350	6.192	1.385	18.452	24.248	15.419	19	.000

Lampiran 6 Surat Ijin Penelitian dari RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja

 **PEMERINTAH KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA**
RSUD AJI BATARA AGUNG DEWA SAKTI
Jl. Balikpapan-Handil II, Samboja ☎(0542) 7215367-7215368, Fax (0542) 7215337
website : www.rsudabadsamboja.id Kode Pos 75271 

Nomor : 445/1934/RSABADI/TU/VI/2021
Lampiran : 1 Lembar
Perihal : Jawaban Permohonan Ijin Penelitian

Kepada
Yth. Wakil Rektor I
ITKES Wiyata Husada
DI -
Samarinda

Dengan hormat,
Sehubungan dengan surat permohonan nomor : 739/ITKES-WHS/LT/2021 tanggal 23 April 2021, tentang Permohonan Ijin Penelitian Pengaruh Integrasi Exercise dan Transcutaneous Electrical Nerve stimulation Terhadap Aktivitas Fungsional Knee Joint Pada Osteoarthritis knee di RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja, menanggapi surat tersebut, kami pihak RSUD Aji Batara Agung Dewa Sakti Samboja tidak keberatan dan bersedia menjadi tempat pelaksanaan kegiatan tersebut, atas mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

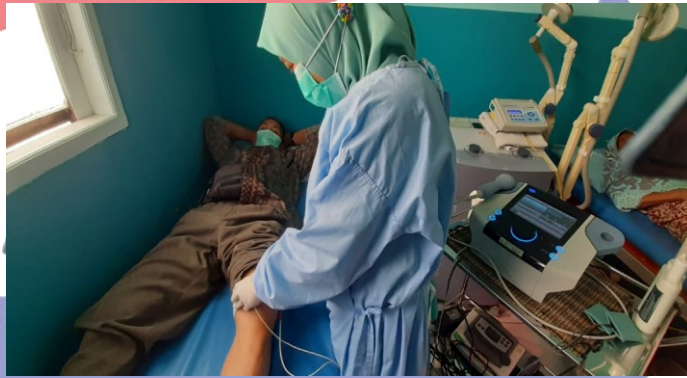
Nama : Heni Ekawati
NIP : 19252014
Program Studi : S1 Fisioterapi

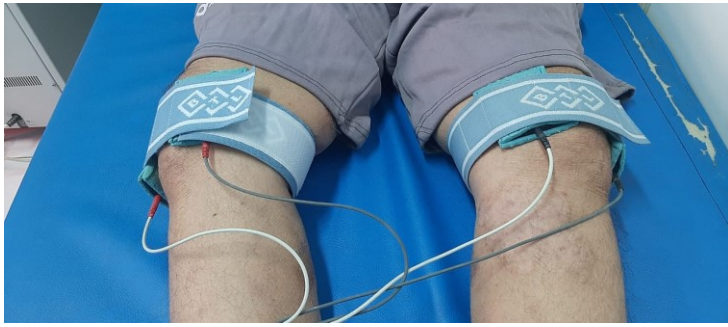
Demikian surat ini kami sampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Samboja, 17 Juni 2021
DIREKTUR
RSUD AJI BATARA DEWA SAKTI SAMBOJA


Dr. SUGIYARTI
NIP. 1976 1009 200701 2025

Lampiran 7 Dokumentasi





Lampiran 8 Daftar Riwayat Hidup

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Heni Ekawati
NIM : 19252018
Prodi : S1 Fisioterapi
Institusi : Institusi Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata
Husada Saamarinda
Tempat Tanggal lahir : Sungai Mariam, 28 Januari 1980
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status Perkawinan : Menikah
Alamat : Jln. Balikpapan – Handil 11 Perumahan Bumi
Pemedas Permai Blok D/40 Ke. Teluk Pemedas Kec.
Samboja Kab. Kutai Kartanegara Kaltim

No	Jenjang	Nama Sekolah	Tempat	Tahun Lulus
1	SD	SDN 007	Sungai mariam	1993
2	SMP	SMPN 1	Anggana	1996
3	SMU	SMUN 8	Samarinda	1999
4	DIPLOMA III	Politeknik Kesehatan Makassar Jurusan Fisioyerapi	Makassar	2003
5	STRATA I	Institut Teknologi dan Sains Kesehatan Wiyata Husada Samarinda Prodi S1 Fisioterapi	Saamarinda	



