

**PENGARUH KOMBINASI TENS DAN *CORE STABILITY*  
*EXERCISE* TERHADAP PENINGKATAN AKTIVITAS  
FUNGSIONAL *KNEE* PADA KONDISI  
*OSTEOARTHRITIS KNEE*  
DI RSUD. I. A. MOEIS  
SAMARINDA**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Fisioterapi (S. Ft)



**Di susun Oleh :**

**SYAMSIDAR HIDAYAH RESSA  
NIM : 19252023**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH KOMBINASI TENS DAN *CORE STABILITY EXERCISE* TERHADAP  
PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL *KNEE* PADA KONDISI  
*OSTEOARTHRITIS KNEE* DI RSUD. I. A. MOEIS SAMARINDA

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Disusun oleh :

Syamsidar hidayah Ressa


NIM : 19252023


Proposal Laporan Tugas Akhir ini Telah Disetujui

Tanggal 25 Agustus 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,

  
Kasim Nurhas Jaiddin, S. ST. Ft., M. Fis  
NIK. 1141048918133

  
Rezky A. Usman, S. Ft., M. Biomed  
NIK. 1141049420150

Mengetahui,

Ketua Program Studi Fisioterapi

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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KOMBINASI TENS DAN *CORE STABILITY EXERCISE* TERHADAP  
PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL *KNEE* PADA KONDISI  
*OSTEOARTHRITIS KNEE* DI RSUD. I. A. MOEIS SAMARINDA

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

**SYAMSIDAR HIDAYAH RESSA**

NIM : 19252023

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 25 Agustus 2021

Penguji I

H. Nanang Asnawi, S. Ft., Physio., M. Fis (.....)

NIK. 1141047419141

Penguji II

Desy Annisa Perdana, S. Ft., M. Biomed (.....)

NIK. 1141049220152

Pembimbing I

Kasim Nurhas Jaiddin, S. ST. Ft., M. Fis (.....)

NIK. 1141048918133

Pembimbing II

Rezky A. Usman, S. Ft., M. Biomed (.....)

NIK. 1141049420150

  
Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Arisandy Achmad, S. Ft., M. Fis  
NIK. 1141047919140

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Syamsidar Hidayah Ressa  
NIM : 19252023  
Judul Laporan Tugas Akhir : Pengaruh Kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional *Knee* Pada Kondisi *Osteoarthritis Knee* Di RSUD. I. A. Moeis Samarinda

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

Samarinda, 25 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



**ITKES WHS**

**Syamsidar Hidayah Ressa**  
19252023

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puji hanya bagi Allah berkat rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat bantuan baik secara moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan sepenuh hati, Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Assoc. Prof. Dr. Eka Ananta Sidharta, CA., CFA selaku Rektor Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
2. Arisandy Achmad, S.Ft., M. Fis selaku Ketua Program Studi (Kaprodi) Sarjana Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda.
3. Kasim Nurhas Jaiddin, S. ST. Ft., M. Fis dan Rezky A. Usman, S. Ft., M. Biomed selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang dengan tulus ikhlas dan penuh kesabaran telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan serta pengarahan yang berharga sampai akhir penulisan tugas skripsi ini.
4. H. Nanang Asnawi, S. Ft., Physio., M. Fis dan Desy Annisa Perdana, S. Ft., M. Biomed selaku dosen penguji I dan II yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan saran yang bermanfaat kepada penulis.
5. Papi, Mami dan Anugerah Puang ku.
6. Keluarga besar RSUD. I. A. Moeis Samarinda dan teman-teman alumni program studi Sarjana Fisioterapi ITKES-WHS angkatan 2019/2020 yang telah bersama dan bersedia berbagi motivasi dan ilmu dengan penulis.
7. Semua pihak yang telah membantu dan memberi saran yang membangun dalam menyelesaikan tugas skripsi ini.

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, 25 Agustus 2021

Penulis,

**Syamsidar Hidayah Ressa**

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

---

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Syamsidar Hidayah Ressa

NIM : 19252023

Program Studi : Fisioterapi

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

**Pengaruh Kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional *Knee* Pada Kondisi *Osteoarthritis Knee* Di RSUD. I. A. Moeis Samarinda.**

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, 25 Agustus 2021

Yang menyatakan,



(Syamsidar Hidayah Ressa)

**PENGARUH KOMBINASI TENS DAN CORE STABILITY EXERCISE TERHADAP  
PENINGKATAN AKTIVITAS FUNGSIONAL KNEE PADA KONDISI  
OSTEOARTHRITIS KNEE DI RSUD. I. A. MOEIS. SAMARINDA**

**Syamsidar Hidayah Ressa<sup>1</sup>, Kasim Nurhas Jaiddin<sup>2</sup>, Rezky A. Usman<sup>3</sup>**

Program Studi Sarjana Fisioterapi Institut Tehnologi Kesehatan & Sains Wiyata

Husada, Samarinda

E-mail : syamsidarhidayah@gmail.com

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** *Osteoarthritis knee* adalah momok terbesar terhadap gangguan pergerakan aktivitas fungsional yang rutin dilakukan sehari-hari. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh pemberian kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee* di RSUD. I. A. Moeis Samarinda. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian pra eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *pre test-post test one group design*. Sebanyak 17 orang sampel penelitian, berusia 45 - 55 tahun, mengalami gangguan aktivitas fungsional lutut akibat *osteoarthritis knee*. Subjek diberikan program kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* dengan durasi 30 menit per hari, 3 kali seminggu selama 3 bulan. Alat ukur yang digunakan untuk menilai perubahan kemampuan fungsional *knee* adalah KOOS (*Knee injury and Osteoarthritis Out come Score*). **Hasil:** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas fungsional *knee* yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara *pre test* dan *post test*. Nilai *mean pre test* 41,7647 dan nilai *mean post test* 61,0000. Hasil perbandingan ini menunjukkan ada pengaruh yang bermakna. **Kesimpulan:** Pemberian kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* efektif meningkatkan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee*.

**Kata Kunci :** TENS, *Core Stability Exercise*, Aktivitas Fungsional, *Osteoarthritis*.

# The Effect of Combination of TENS and Core Stability Exercise on Increasing Knee Functional Activities in Knee Osteoarthritis Conditions at I. A. Moeis Hospital Samarinda

Syamsidar Hidayah Ressa<sup>1</sup>, Kasim Nurhas Jaiddin<sup>2</sup>, Rezky A. Usman<sup>3</sup>  
Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda

Email:syamsidarhidayah@gmail.com

## Abstract

**Introduction:** Osteoarthritis is the biggest scourge of movement disorders in functional activities routinely carried out daily. **Purpose:** This study proved the effectiveness of a combination of TENS and Core Stability Exercise on increasing knee functional activity in osteoarthritis of the knee at I. A. Moeis hospital Samarinda. **Method:** This research was pre-experimental research using a pretest-posttest one-group design. Seventeen research subjects aged 45 - 55 years experienced impaired knee functional activity due to knee osteoarthritis. Subjects had been given a combination program of TENS and Core Stability Exercise with a duration of 30 minutes per day, three times a week for three months. The measuring instrument used to assess changes in functional knee ability was KOOS (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score). **Results:** This study showed a significant increase in functional knee activity ( $p < 0.05$ ) between pretest and posttest. The mean value of the pretest was 41.7647, and the mean value of the posttest was 61.00000. The results of this comparison showed a significant effect. **Conclusion:** The combination of TENS and Core Stability Exercise effectively increases the functional activity of the knee in the condition of knee osteoarthritis.

Keywords: Osteoarthritis, TENS, Core Stability Exercise, Functional Activity.

<sup>1</sup>Physiotherapy Study Program of Institutete of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ASTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Tentang <i>Osteoarthritis</i> .....	7
2.1.1 Definisi <i>Osteoarthritis</i> .....	7
2.1.2 Anatomi <i>Knee</i> .....	8
2.1.3 Epidemiologi .....	12
2.1.4 Etiologi .....	13
2.1.5 Patofisiologi .....	15

2.1.6 Analisa ICF .....	17
2.1.7 <i>Red Flag</i> .....	17
2.1.8. Prognosis .....	19
2.2 Tinjauan Tentang Nyeri .....	20
2.2.1 Definisi nyeri .....	20
2.2.2 Mekanisme Penurun Nyeri .....	21
2.3 Tinjauan Tentang Aktivitas Fungsional .....	23
2.4 Tinjauan Tentang TENS .....	24
2.4.1 Definisi TENS .....	24
2.4.2 Mekanisme Kerja Tens Dalam Menurunkan Nyeri .....	25
2.4.3 Tehnik Penggunaan TENS .....	26
2.5 Tinjauan Tentang <i>Core Stability Exercise</i> .....	26
2.5.1 Definisi <i>Core Stability Exercise</i> .....	26
2.5.2 Mekanisme Kerja <i>Core Stability Exercise</i> Dalam Menurunkan Nyeri .....	27
2.5.3 Otot-otot <i>Core</i> .....	28
2.5.4 Tehnik Pelaksanaan <i>Core Stability Exercise</i> .....	29
<b>BAB III KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS</b>	
3.1 Kerangka Teori .....	31
3.2 Kerangka Konsep .....	32
3.3 Hipotesa Penelitian .....	32
<b>BAB IV METODOLOGI PENELITIAN</b>	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian .....	33
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian .....	33
4.3.1 Populasi .....	33
4.3.2 Sampel .....	33
4.3.3 Kriteria Inklusi .....	34
4.3.4 Kriteria Eksklusi .....	34

4.3.5 Besaran Sampel .....	34
4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional .....	35
4.4.1 Variabel Penelitian .....	35
4.4.2 Definisi Operasional .....	35
4.5 Instrumen dan Bahan Penelitian .....	36
4.6 Tehnik Pengumpulan Data .....	36
4.7 Prosedur Penelitian .....	36
4.8 Analisa Data Penelitian .....	37
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1 Hasil Penelitian .....	38
5.2 Pembahasan .....	41
5.3 Keterbatasan Penelitian .....	44
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan .....	45
6.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	
<i>CURRICULUM VITAE</i>	



**ITKES WHS**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Red Flag Osteoarthritis</i> .....	18
Tabel 5.1 Distribusi frekuensi sampel.....	38
Tabel 5.2 Uji <i>Shapiro-Wilk</i> .....	40
Tabel 5.3 <i>Paired Sample Statistik</i> .....	40



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tulang pembentuk <i>knee joint</i> .....	9
Gambar 2.2 Kapsul <i>knee joint</i> .....	10
Gambar 2.3 <i>Meniscus knee joint</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Basic Bridge</i> .....	29
Gambar 2.5 <i>Plank</i> .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Jadwal Pelaksanaan Penelitian
- Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian
- Lampiran 3 : *Informed Consent*
- Lampiran 4 : Formulir Surat Persetujuan Menjadi Sampel Penelitian
- Lampiran 5 : Formulir Identitas Sampel
- Lampiran 6 : Form Hasil Pengukuran Kemampuan Fungsional
- Lampiran 7 : X-Ray Sampel
- Lampiran 8 : Master Tabel
- Lampiran 9 : Hasil Olah Data SPSS
- Lampiran 10 : Hasil Olah Data SPSS
- Lampiran 11 : Dokumentasi Hasil Penelitian
- Lampiran 12 : Dokumentasi Hasil Penelitian



## DAFTAR SINGKATAN



ADL	<i>Activity Daily Living</i>
APTA	<i>American Physical Therapy Association</i>
CDC	<i>Center for Disease Control and Prevention</i>
GBD	<i>Global Burden of Disease</i>
GDG	<i>Generation Data Group</i>
IMT	<i>Indeks Massa Tubuh</i>
KOOS	<i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score</i>
LMICs	<i>Lower and Middle Income Countries</i>
OA	<i>Osteoarthritis</i>
RISKERDAS	<i>Riset Kesehatan Dasar</i>
SAGE	<i>Study on Global Ageing and Adult Health</i>
TENS	<i>Transcutaneous Elektrical Nerve Stimulation</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
YLDs	<i>Year Lived with Disability</i>
LPHC	<i>Lumbo-Pelvic Hip Complex</i>
WOMAC	<i>Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index</i>

**ITKES WHS**

# BABI

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Gangguan muskuloskeletal merupakan ancaman global terhadap usia tua yang sehat. Kondisi kesehatan muskuloskeletal mempengaruhi orang disepanjang jalur kehidupan di seluruh wilayah di dunia. Prevalensi dan dampaknya diprediksi akan meningkat seiring dengan bertambahnya usia populasi global (Sebbag *et al*, 2019).

*Osteoarthritis knee* merupakan salah satu gangguan muskuloskeletal yang menjadi penyebab utama nyeri kronis dan kecacatan diseluruh dunia. Patologi *osteoarthritis knee* mempengaruhi seluruh sendi, menyebabkan peradangan *sinovial*, kerusakan tulang rawan, *remodeling* tulang dan pembentukan *osteofit*. Gejala khasnya berupa nyeri, kelemahan otot, ketidakstabilan sendi, krepitasi dan keterbatasan fungsional (Dantas *et al*, 2021).

Penyakit *osteoarthritis* menduduki peringkat ke-10 sebagai penyumbang terbesar pada *Years Lived with Disability* (YLDs) dan prevalensinya meningkat lebih dari 2 kali lipat dalam sepuluh tahun terakhir. Prevalensi *osteoarthritis* di Indonesia juga cukup tinggi yaitu 5% pada usia > 40 tahun, 30% pada usia 40 - 60 tahun, dan 65% pada usia > 61 tahun (Wisnubrata M. D., 2020).

Berdasarkan data Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan RI 2018, tercatat Kalimantan Timur menempati urutan ke 10 tertinggi dari 34 propinsi di Indonesia, dengan prosentase wanita lebih tinggi 8,5% dan pria 6,1%, dimana pekerjaan sebagai petani/buruh tani menempati urutan pertama terbanyak menderita penyakit sendi. Data Dinas Kesehatan Kota Samarinda, 2017, jumlah kasus penyakit sendi seperti *osteoarthritis* dan *gout* pada tahun 2016 tercatat sebanyak 4.410 kasus dengan 2.239 kasus terjadi pada lansia (Dinartika *et al*, 2019).

*Osteoarthritis* dalam masyarakat industri adalah penyebab utama kecacatan fisik, meningkatkan penggunaan perawatan kesehatan dan gangguan kualitas hidup (Cesare *et al*, 2017). Beberapa kasus bahkan dapat menyebabkan Terjadinya penurunan fungsi dan kecacatan, beberapa orang tidak dapat lagi

melakukan tugas rutin atau pekerjaan sehari-hari (Shalala D. E., 2016).

Pekerja pabrik *plywood* yang terampil adalah sumber daya manusia yang menjadi aset penting bagi perusahaan. Rata-rata dari pekerja terampil tersebut telah bekerja selama belasan dan bahkan puluhan tahun. Lamanya masa kerja, ditambah usia yang semakin bertambah, serta jam kerja dan beban kerja yang cukup panjang dan berat menyebabkan munculnya gangguan muskuloskeletal diantaranya *osteoarthritis knee*. Nyeri merupakan gejala utama *osteoarthritis knee* dan menjadi alasan utama mengapa pasien memutuskan untuk melakukan/menjalani pengobatan (Hunt, 2019).

Banyak orang dewasa yang lebih tua gagal dalam perawatan *osteoarthritis knee* seperti farmakoterapi, pembedahan, dan suntikan. Bahkan beberapa orang dewasa yang lebih tua pernah dirawat di rumah sakit karena interaksi obat, kesalahan (resep atau penggunaan obat yang tidak tepat), atau obat yang merugikan (Brown, 2020).

Aktivitas fungsional merupakan setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi kapasitas fisik yang dimiliki guna untuk memenuhi kewajiban hidupnya yang berintegrasi/berinteraksi dengan lingkungan dimana ia berada (Binkley, 1999). Aktivitas pergerakan normal sangat diperlukan dalam menunjang kegiatan sehari-hari supaya menjadi manusia yang mandiri (Mentari, 2018). Profesional kesehatan sering menggunakan kemampuan atau ketidakmampuan seseorang untuk melakukan aktivitas sehari-hari sebagai pengukuran status fungsional mereka, terutama berkenaan dengan orang-orang yang mengalami disabilitas, cedera atau karena menuanya usia (Mentari, 2018).

WHO mengakui bahwa kondisi muskuloskeletal khususnya *osteoarthritis* berdampak signifikan pada kemampuan fungsional sehingga meresponnya melalui pendekatan *Integrated Care for Older People (ICOPE)* yang mengidentifikasi kebutuhan untuk meningkatkan fungsi muskuloskeletal melalui berbagai intervensi, dengan latihan multimodal sebagai komponen utama (Sebbag *et al*, 2019).

Penggunaan listrik untuk menghilangkan rasa sakit bukanlah hal baru. Orang Mesir dan Romawi kuno menggunakan ikan elektrojenik untuk mengobati penyakit. Pada tahun 1965, Melzack dan Wall memberikan alasan fisiologis untuk efek elektroanalgesik dimana pengiriman informasi berbahaya dapat dihambat dengan aktivitas

di *aferen perifer* berdiameter besar atau dengan aktivitas di jalur penghambatan nyeri yang turun dari otak terbukti meredakan nyeri neuropatik dan stimulasi kolom *dorsal* meredakan nyeri kronis. *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) adalah suatu pengaplikasian terapi dengan tehnik energi listrik pada kulit untuk mengaktifkan saraf yang mendasarinya (Johnson & Jones, 2017).

Jurnal penelitian sebelumnya oleh Inge, 2014 tentang pengaruh TENS dengan dan tanpa terapi latihan terhadap nyeri dan kinerja fisik pada penderita *osteoarthritis knee* dapat mengurangi nyeri dan peningkatan kinerja fisik pada penderita *osteoarthritis knee*. Penelitian yang dilakukan oleh Aditya, 2019 tentang *osteoarthritis* juga menunjukkan hasil TENS mampu menurunkan nyeri dari VAS 7 ke VAS 1 untuk lutut kanan dan dari VAS 3 ke VAS 0 untuk lutut kiri.

Strategi non-farmakologis sangat direkomendasikan sebagai lini pertama pengobatan untuk *osteoarthritis knee* berupa latihan, edukasi pasien dan penurunan berat badan bila diperlukan serta pencegahan cedera (Dantas *et al*, 2020) . Latihan dapat memperbaiki gejala, mobilitas, kualitas hidup serta kesehatan psikologis pasien. (Wellsandt & Golightly, 2017).

*Core stability exercise* digambarkan sebagai kemampuan untuk mengontrol posisi dan gerakan sentral tubuh. *Core stability exercise* akan membantu menjaga postur tubuh yang baik saat bergerak dan menjadi dasar untuk semua gerakan lengan dan kaki. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan kestabilan postur yang optimal (aktivasi otot *core*), mobilitas pada tungkai atas dan bawah dapat dilakukan secara efisien (Kim S. & Park H., 2013).

Jurnal penelitian sebelumnya oleh Dabholkar, 2016 tentang *Correlation of the core stability measures with the hip strength and functional activity level in knee osteoarthritis*, dan Wisnubrata M. D., 2020 tentang *Effectiveness of core stability exercise for knee joint osteoarthritis* menunjukkan hasil *core stability exercise* potensial terhadap manajemen *osteoarthritis knee*.

*Core stability exercise* didefinisikan sebagai latihan untuk meningkatkan kemampuan *neuromuscular*. *Core stability exercise* dimaksudkan untuk dapat meningkatkan kontrol dari lumbopelvic yang bisa didapatkan dari 2 cara yaitu:

pertama dengan meningkatkan koordinasi dan kontrol otot *pelvic* dan kedua dengan meningkatkan kekuatan otot *lumbopelvic* (Noormohammadpour *et al*, 2018).

*Core stability exercise* didasarkan pada stabilitas tulang belakang yang kontribusinya didapatkan dari otot-otot *lumbopelvic hip complex*. Fokus *Core stability exercise* adalah melatih kembali fungsi otot dalam (*tranverse abdominus* dan *multifidus*) dan mengintegrasikan aktivitas otot dalam dan otot global dalam bekerja (Waqqash *et al*, 2020). Koordinasi otot dalam sangat penting dalam pergerakan segmen intervertebralis tulang belakang dan panggul. Walaupun tidak berkontribusi signifikan pada tulang belakang, tetapi sangat penting untuk menstabilkan tulang belakang (Dabholkar *et al*, 2016).

Efek *Core stability exercise* akan mengembangkan kerja otot yang dinamis dan terkoordinir secara bersamaan sehingga akan memberikan kekakuan untuk menopang batang tubuh yang berefek pada berkurangnya tekanan intra diskus dan mengurangi beban kerja otot-otot lumbal dan ekstremitas bawah seperti sendi panggul, sendi lutut dan otot sehingga jaringan tidak mudah cidera, ketegangan otot lumbal yang abnormal juga berkurang (Javadian *et al*, 2015) Dengan terjadinya relaksasi otot diharapkan terjadi perbaikan pada pompa otot yang berakibat pada peningkatan sirkulasi darah ke jaringan otot. Dengan demikian suplai nutrisi dan oksigen dalam jaringan otot menjadi lebih baik, nyeri akibat spasme dapat berkurang (Wisnubrata M. D., 2020).

*Core Stability* menyangkut latihan kekuatan pada *osteoarthritis knee* dan direkomendasikan dalam pedoman internasional. Tinjauan sistematis dengan jelas melaporkan efek menguntungkan dari terapi olahraga pada *osteoarthritis knee*. Dengan meningkatkan isi program latihan, serta pemilihan pasien, efek terapi latihan dapat ditingkatkan (Dabholkar *et al*, 2016).

Kelemahan otot pada tungkai atas merupakan faktor risiko yang ditetapkan untuk keterbatasan aktivitas fungsional pada *osteoarthritis knee*, Studi *cross-sectional* terbaru menyarankan bahwa hubungan antara kelemahan otot dan keterbatasan aktivitas fungsional dipengaruhi oleh faktor biomekanik yang terlibat dalam proses stabilisasi sendi lutut, yaitu akurasi proprioseptif lutut, kelemahan *varus-valgus* dari

lutut (yaitu, sistem pengekangan pasif), dan gerakan lutut *varus-valgus* saat berjalan. Dalam studi ini, kelemahan otot ditemukan lebih kuat terkait dengan keterbatasan aktivitas fungsional pada pasien dengan gangguan akurasi proprioseptif, kelemahan tinggi, atau gerakan lutut tinggi selama berjalan dibandingkan pada pasien dengan akurasi proprioseptif yang memadai, kelemahan rendah, atau gerakan lutut rendah selama berjalan.

Ketidakstabilan lutut akibat *osteoarthritis knee*, menyebabkan ketidakmampuan untuk mempertahankan posisi atau mengontrol gerakan sendi lutut, timbul rasa nyeri, terjadi pergeseran sendi lutut selama aktivitas sehari-hari. Hal tersebut ditemukan lazim di sebagian besar (> 60%) pasien *osteoarthritis knee* sehingga mengalami keterbatasan aktivitas fungsional akibat nyeri, kelemahan otot dan keparahan pada hasil radiografi. Kontrol neuromuskular dinamis, yang disediakan oleh interaksi rangsangan proprioseptif (yaitu, persepsi posisi dan gerakan ekstremitas atau sendi di *space*) dan aksi otot, dan sistem pengekangan pasif (yaitu, ligamen dan kapsul) dianggap bertanggung jawab atas stabilisasi lutut (Amin *et al*, 2018).

Kelemahan otot, penurunan aktivitas serat otot, dan penurunan proprioseptif terkait dengan kondisi *osteoarthritis knee*. Ketidakstabilan lutut mengakibatkan berkurangnya kemampuan untuk mempertahankan posisi atau untuk mengontrol gerakan sendi lutut. Ketidakstabilan lutut dikaitkan dengan gangguan seperti: nyeri lutut, kelemahan otot *quadriceps*, keterbatasan jarak gerak sendi. Sendi lutut distabilkan oleh kombinasi neuromuskular kontrol yang diberikan oleh otot dan *proprioception* serta pembatasan pasif oleh ligamen dan kapsul sendi. Pada pasien dengan *osteoarthritis knee* terjadi kelemahan otot, gangguan *proprioception*, serta gerakan berlebihan lutut saat berjalan (Dabholkar *et al*, 2016).

Korelasi antara *core stability exercise* dengan peningkatan aktivitas fungsional lutut yaitu dengan pemberian *core stability* bisa meningkatkan *muscle strength* khususnya *core muscle quadricep muscle group*, group otot abduktor, adduktor, dan ekstensor *muscle* yang dimana group otot ini memberikan kontribusi stabilitas terbesar pada lutut (Dabholkar *et al*, 2016).

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas, penulis tertarik untuk meneliti pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee* di RSUD. I. A. Moeis Samarinda.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee* di RSUD. I. A. Moeis Samarinda ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Untuk membuktikan pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee* di RSUD. I. A. Moeis Samarinda.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) tentang konsep penurunan nyeri pada kondisi *osteoarthritis knee* dengan pemberian intervensi kombinasi TENS dan *core stability exercise* dalam membantu meningkatkan aktivitas fungsional.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini dapat dijadikan referensi atau pertimbangan bagi Fisioterapis di Rumah Sakit atau di lahan praktek dalam memberikan pelayanan khususnya pada kondisi *osteoarthritis knee*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tinjauan Tentang *Osteoarthritis*

##### 2.1.1 Definisi *Osteoarthritis*

*Osteoarthritis* (OA) merupakan bentuk yang paling umum dari *arthritis*. Beberapa orang menyebutnya penyakit sendi degeneratif atau *arthritis* "keausan", yang paling sering terjadi di tangan, pinggul, dan lutut (Shalala D. E. 2016).

*Osteoarthritis* terutama terjadi pada usia tua yang ditandai dengan erosi tulang rawan artikular, *hipertrofi* pada tepi tulang (*osteofit*), *sklerosis subkondral* dan berbagai perubahan biokimia dan morfologis membran *sinovial* dan kapsul *joint* (Cesare *et al*, 2017). Progresifitas dari *osteoarthritis* biasanya berjalan secara perlahan, terjadi dalam beberapa tahun atau bahkan dekade. Nyeri yang muncul biasanya menjadi sumber morbiditas awal dan utama pada pasien dengan *osteoarthritis* (Sulistiyana & Susanti, 2019).

*Osteoarthritis* merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh faktor degenerasi yang paling sering dijumpai pada penyakit muskuloskeletal. *Osteoarthritis* merupakan penyebab terbanyak munculnya keterbatasan gerak dan fungsi sendi. *Osteoarthritis* lebih sering mengenai lutut dibandingkan lokasi sendi lainnya. Kejadian *osteoarthritis knee* meningkat berdasarkan usia dan merupakan penyebab utama kecacatan di kalangan lansia (Khairurizal, 2019).

*Osteoarthritis knee* menyebabkan kombinasi nyeri sendi, kekakuan, ketidakstabilan, pembengkakan, dan kelemahan otot. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas hidup dan aktivitas hidup sehari-hari (ADL). Gangguan fungsional pada penderita *osteoarthritis knee* disebabkan karena adanya rasa nyeri. Nyeri ini berhubungan dengan penurunan kekuatan otot. Otot tersebut merupakan stabilisator utama sendi lutut yang berfungsi sebagai pelindung struktur sendi lutut (Khairurizal, 2019).

## 2.1.2 Anatomi *Knee Joint*

### 1. Tulang

*Knee joint* di bentuk oleh bagian *distal* tulang *femur*, bagian *proksimal* *tibia*, bagian *proksimal* *fibula* dan *patella*.

- a. *Femur*, merupakan tulang pipa terpanjang dan terbesar di dalam tulang kerangka. Bagian pangkal berhubungan dengan *acetabulum* membentuk kepala sendi yang disebut (*caput femoris*) dan di bagian ujung membentuk *knee joint*. Terdapat 2 buah tonjolan yang disebut *condylus medialis* dan *condylus lateralis*.
- b. *Tibia* berbentuk lebih kecil, pada bagian *proksimal* melekat pada *os fibula* dan dibagian *distal* berartikulasi pada *os talus*.
- c. *Fibula*, merupakan tulang pipa terbesar sesudah tulang paha yang membentuk *knee joint* dengan tulang *femur* pada bagian *proksimal* dan bagian *distal* dihubungkan dengan *os tibia* melalui *sindesmosis*.
- d. *Patella*, pada gerakan *fleksi* dan *ekstensi patella* akan bergerak pada tulang *femur*. Jarak *patella* dengan *tibia* saat terjadi gerakan adalah tetap, yang berubah hanya jarak *patella* dengan *femur*.

### 2. Ligamen

- a. Ligamen *anterior cruciatum*, melekat pada area *intercondylaris anterior tibia* dan berjalan ke arah atas, ke belakang dan *lateral* untuk melekat pada bagian *posterior* permukaan *medial condylus lateralis femoris*.
- b. Ligamen *posterior cruciatum*, melekat pada area *intercondylaris posterior tibia* dan berjalan ke arah atas, depan dan medial untuk dilekatkan pada bagian *anterior* permukaan *lateral condylus medialis femoris*.
- c. Ligamen *medial collateral*, melekat pada *condilus medial femur* dan *tibia*.
- d. Ligamen *lateral collateral* melekat pada *condilus lateral femur* sampai ke *caput fibula*, sendi ini sangat kuat dari benturan dari tekanan sisi *medial knee*.



Gambar 2.1 Tulang pembentuk *knee joint*

### 3. Otot-otot penyusun

- a. *Fleksor knee*, kelompok ototnya adalah *hamstring* yang terdiri dari *biceps femoris*, *semitendinosus*, dan *semimembranosus*. Selain itu juga dibantu otot-otot *gracilis*, *sartorius*, *gastrocnemius*, *popliteus* dan *plantaris*.
- b. *Ekstensor knee*, kelompok ototnya adalah *rectus femoris*, *vastus medialis*, *vastus intermedius* dan *vastus lateralis*.

### 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 antara tulang, otot, *tendon* serta memungkinkan gerakan bebas.

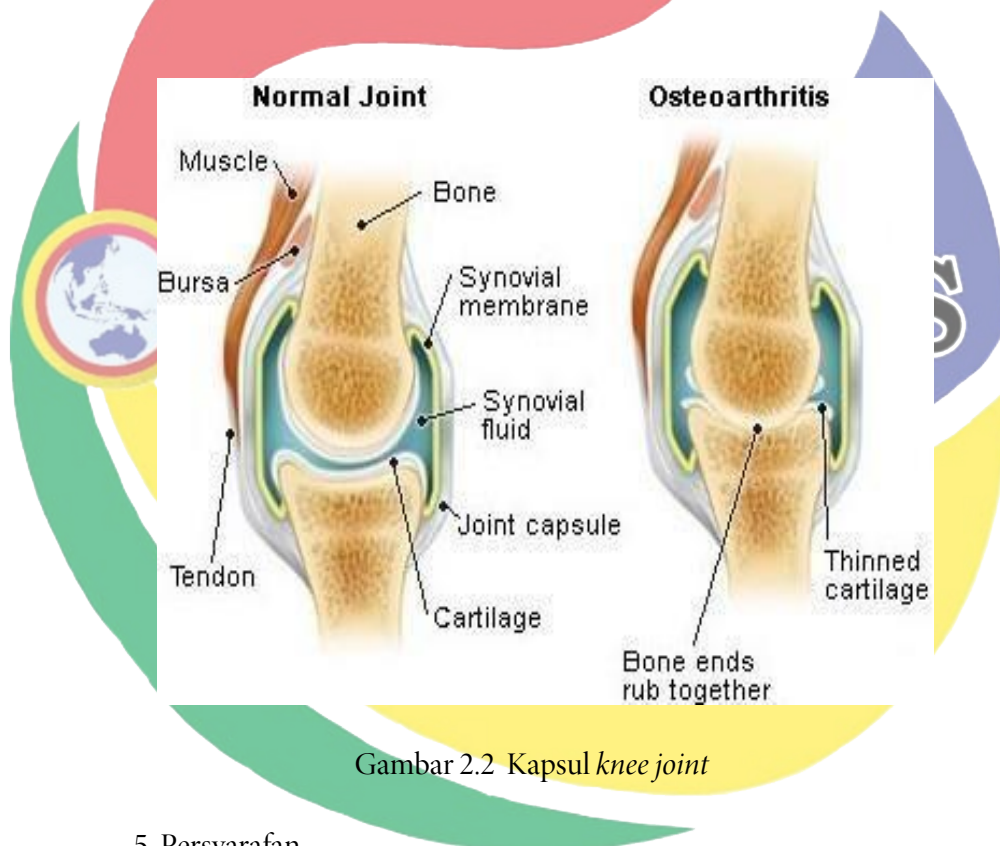
#### a. Bursa *anterior*

Terdapat 4 bursa *anterior* yaitu bursa *supra patellaris* yang terletak di bawah *musculus quadriceps femoris* dan berhubungan erat dengan rongga sendi, bursa *prepatellaris* yang terletak pada jaringan *subcutan* diantara kulit dan bagian depan belahan bawah *patella* dan bagian atas *ligamentum patella*, bursa *infrapatellaris superficialis* yang terletak pada jaringan *subcutan* diantara kulit dan bagian belahan bawah *ligamentum patella*

serta bursa *infapatellaris profunda* yang terletak diantara permukaan *posterior* dari *ligamentum patella* dan permukaan *anterior tibia*. Bursa ini terpisah dari cavum sendi melalui jaringan lemak dan hubungan antara keduanya ini jarang terjadi.

#### b. Bursa Superior

Terdapat 2 bursa superior yaitu bursa *recessus subpopliteus* yang ditemukan sehubungan dengan tendon *m. popliteus* dan berhubungan dengan rongga sendi dan bursa *semimembranosus* yang ditemukan sehubungan dengan insersio *m. semimembranosus* dan sering berhubungan dengan rongga sendi.



Gambar 2.2 Kapsul knee joint

#### 5. Persyarafan

Persyarafan pada *knee joint* adalah melalui cabang-cabang dari *nervus* yang mensyarafi otot-otot disekitar sendi dan berfungsi untuk mengatur pergerakan pada *knee joint* disyarafi oleh *N. Femoralis* yang mempersyarafi *quadriceps* dan *sartorius*, *N. obturatorius*, *N. peroneus communis*, yang mempersyarafi *short head biceps femoris* dan kemudian mengalir melewati

*fossa popliteal* dan melilit mengelilingi *proksimal caput fibula*, serta *N. tibialis* yang mempersyarafi *hamstring* dan *gastrocnemius*.

## 6. Meniscus

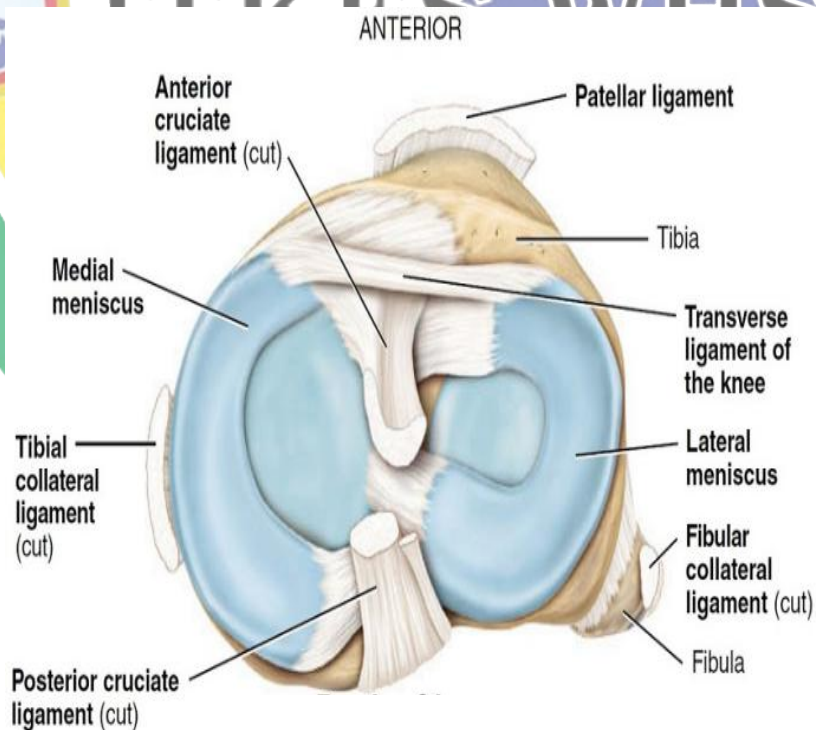
*Meniscus* adalah lempeng berbentuk sabit *fibrocartilago* pada permukaan *artikular tibia*. Batas periferinya tebal dan cembung. Melekat pada bursa. Batas dalamnya cekung dan membentuk tepian bebas. Permukaan atasnya cekung dan berhubungan langsung dengan *condylus femoris*. Fungsi *meniscus* ini adalah memperdalam *fascies articularis condylus tibialis* untuk menerima *condylus femoris* yang cekung.

### a. *Meniscus medialis*

Berbentuk huruf C, lebih lebar di *posterior* daripada *anterior*, kurang mobile daripada *meniscus lateralis*.

### b. *Meniscus lateralis*

Hampir berbentuk sirkuler, lebih kecil, lebih dapat digerakkan secara bebas.



Gambar 2.3 Meniscus knee joint

## 7. Kapsul sendi

Kapsul sendi merupakan pengikat kedua tulang yang bersendi agar tulang tetap berada pada tempatnya pada waktu terjadi gerakan. Tersusun atas *fibrosis* dan membran *synovial* internal yang melapisi semua permukaan *internal cavitas artikularis* yang tidak dilapisi *kartilago artikularis*. Kapsul sendi terdiri dari:

- a. Lapisan luar, disebut juga *fibrous capsul*, terdiri dari jaringan penghubung yang kuat yang tidak teratur. Dan akan berlanjut menjadi lapisan *fibrous* dari *periosteum* yang menutupi bagian tulang. Dan sebagian lagi akan menebal dan membentuk *ligamentum*.
- b. Lapisan dalam, disebut juga *synovial* membran, bagian dalam membatasi cavum sendi dan bagian luar merupakan bagian dari kartilago artikular. Membran ini menghasilkan cairan *synovial* yang terdiri dari serum darah dan cairan sekresi dari sel *synovial*. Cairan *synovial* ini merupakan campuran yang kompleks dari *polisakarida* protein, lemak dan sel-sel lainnya. *Polisakarida* ini mengandung *hyaluronic acid* yang merupakan penentu kualitas dari cairan *synovial* dan berfungsi sebagai pelumas dari permukaan sendi sehingga sendi mudah digerakkan (Palastanga *et al.*, 2012).

### 2.1.3 Epidemiologi

*Osteoarthritis* merupakan salah satu penyakit sendi kronis yang sering terjadi terutama pada lansia di dunia. Kebanyakan penelitian tentang nyeri pada *osteoarthritis* telah meneliti lutut. Prevalensi nyeri lutut pada usia 40 hingga 79 tahun penghuni komunitas di Inggris adalah sekitar 25,3% (O'Reilly *et al.*, 1996). *Osteoarthritis* (OA) telah meningkat sebesar 75% dari tahun 1990 hingga 2013. Penyakit ini menduduki peringkat ke-10 sebagai penyumbang terbesar pada *Years Lived with Disability* (YLDs) dan prevalensinya meningkat lebih dari 2 kali lipat dalam 10 tahun terakhir (Brennan-Olsen *et al.*, 2017).

Prevalensi *osteoarthritis* di Indonesia cukup tinggi yaitu 5% pada usia > 40 tahun, 30% pada usia 40-60 tahun, dan 65% pada usia > 61 tahun. Kalimantan Timur menempati urutan ke 10 dari 34 propinsi di Indonesia untuk kasus penyakit sendi (Wisnubrata M. D., 2020).

Berdasarkan data Dinkes Kota Samarinda (2017), jumlah kasus penyakit sendi seperti *Osteoarthritis* dan *gout* pada tahun 2016 tercatat sebanyak 4.410 kasus dengan 2.239 kasus terjadi pada lansia (Dinartika *et al*, 2019).

*Osteoarthritis* dialami lebih banyak oleh wanita daripada pria dengan prosentase 10% pria dan 13% wanita yang secara keseluruhan berusia di atas usia 60 tahun (Khairurizal, 2019).

#### 2.1.4 Etiologi

Faktor utama yang mempengaruhi tingkat resiko kejadian *osteoarthritis* diantaranya faktor usia, lokasi sendi, obesitas, genetik, predisposisi, malalignmen sendi, trauma dan jenis kelamin (Cesare *et al*, 2017).

##### a. Usia

Usia adalah faktor resiko yang paling terkait dengan *osteoarthritis*. Dalam kenyataannya, *osteoarthritis knee* merupakan penyakit kronis yang paling umum dikemudian hari. Lebih dari 80% orang yang berusia lebih dari 75 tahun menderita *osteoarthritis* dan meningkat secara progresif seiring bertambahnya usia disemua lokasi sendi (Cesare *et al*, 2017).

##### b. Lokasi sendi

Meskipun *osteoarthritis* paling sering terjadi pada sendi yang menopang beban tubuh, ternyata faktor usia turut mempengaruhi hal tersebut. Sebuah studi membandingkan stres *fraktur* tarik tulang rawan kaput *femoralis* dan di *talus* menunjukkan penurunan secara progresif seiring bertambahnya usia di bagian pertama tetapi tidak di bagian terakhir. Usia spesifik sendi terkait *viability* di *cartilago* artikular dapat menjelaskan alasan kenapa *osteoarthritis* lebih sering terjadi pada sendi panggul dan sendi lutut dengan bertambahnya (Cesare *et al*, 2017).

c. Obesitas

Peningkatan kekuatan mekanis terhadap bantalan sendi mungkin merupakan faktor utama yang menyebabkan degenerasi sendi. Obesitas tidak hanya meningkatkan kekuatan tekanan pada persendian yang menahan beban, tetapi juga dapat merubah postur, gaya berjalan, dan tingkat aktivitas fisik yang secara keseluruhan berkontribusi pada perubahan biomekanik sendi. Kebanyakan pasien obesitas menunjukkan kelainan bentuk lutut varus yang mengakibatkan peningkatan gaya reaktif sendi di kompartemen medial lutut, sehingga mempercepat proses degeneratif. Indeks massa tubuh yang lebih besar pada wanita dan pria telah terbukti terkait dengan peningkatan resiko *osteoarthritis* pada lutut (Cesare *et al*, 2017).

d. Predisposisi genetik

Prevalensi *osteoarthritis* pada populasi luas dan heterogenitas klinisnya yang luas mengakibatkan kontribusi genetik terhadap patogenesisnya sulit untuk dianalisis. Dua kelompok utama (*Framingham study* dan *Baltimore study longitudinal* pada penuaan) mendukung kontribusi genetik pada *osteoarthritis*, dengan bukti untuk gen resesif utama dan komponen multifaktorial, yang mewakili faktor poligenik atau lingkungan (Cesare *et al*, 2017).

e. *Malalignment* dan trauma sendi

*Malalignment* dan trauma sendi dapat menyebabkan perkembangan *osteoarthritis* yang cepat, atau dapat menjadi proses lambat penyebab gejala *osteoarthritis* beberapa tahun kemudian. Akibat dari penurunan progresif aliran darah periartikular dan penurunan laju remodeling pada sambungan *osteocodral*, sendi menjadi semakin kongruen dengan usia.

Berubahnya geometri sendi mengganggu nutrisi tulang rawan atau dapat mengubah distribusi beban, yang salah satunya dapat menyebabkan perubahan komposisi biokimia dari kartilago tanpa memandang usia. Faktor lokal seperti tekanan yang berhubungan dengan penggunaan sendi

dan deformitas sendi juga mempengaruhi perkembangan *osteoarthritis* (Cesare *et al*, 2017).

f. Jenis kelamin

*Osteoarthritis* dua kali lebih mungkin berkembang pada wanita dibandingkan pada pria. Meskipun prevalensi *osteoarthritis* pada wanita lebih rendah dari pria sebelum usia 50 tahun, ada peningkatan yang mencolok pada prevalensi di antara wanita setelah usia 50 tahun terutama pada lutut (Cesare *et al*, 2017).

### 2.1.5 Patofisiologi

*Osteoarthritis* merupakan penyakit umum yang ditandai dengan kerusakan progresif dan hilangnya kartilago artikular, *sklerosis subkondral* dan pembentukan *osteofit* (Khachian *et al*, 2020).

*Osteoarthritis* merupakan hasil dari perubahan patologis yang menyebabkan nyeri dan perubahan fungsi. Perubahan jaringan pada *osteoarthritis* terjadi pada:

a. Kartilago sendi

Kartilago sendi berfungsi untuk melumaskan, mengurangi gesekan antar tulang. Didalamnya terdapat cairan *sinovium* yang mengandung asam *hialuronat* dan *lubrisin* yang membantu mengurangi beban dan gesekan pada sendi.

Pada kartilago terjadi perubahan ketika mendapat beban maksimal, kondrosit pada kartilago ini akan mengalami akselerasi pembelahan dan hipertrofi. Proses yang berlangsung lama juga akan merusak jaringan kartilago karena adanya pelepasan *protease* dari sel-sel inflamasi. Kehilangan jaringan ini akan mengakibatkan nyeri ketika sendi digerakkan.

b. Tulang

Terjadi pengerasan pada daerah subkondral (*subcondral sclerosis*) di karenakan produksi kolagen dengan mineralisasi yang buruk sehingga menyebabkan terbentuknya *osteofit*.

c. *Sinovium*

Cairan sinovium (asam *hialuronat* dan *lubrisin*) berfungsi untuk melumaskan dan mengurangi gesekan antar tulang. Pada sebagian kasus *osteoarthritis* akan terjadi inflamasi (*sinovitis*) atau *hipertrofi sinovium*, proses ini berbeda dengan *arthritis* inflamasi karena tidak memerlukan faktor pemicu seperti peradangan akibat antigen-antibodi. Inflamasi ini menyebabkan terjadinya nyeri dan progresivitas dari *osteoarthritis*.

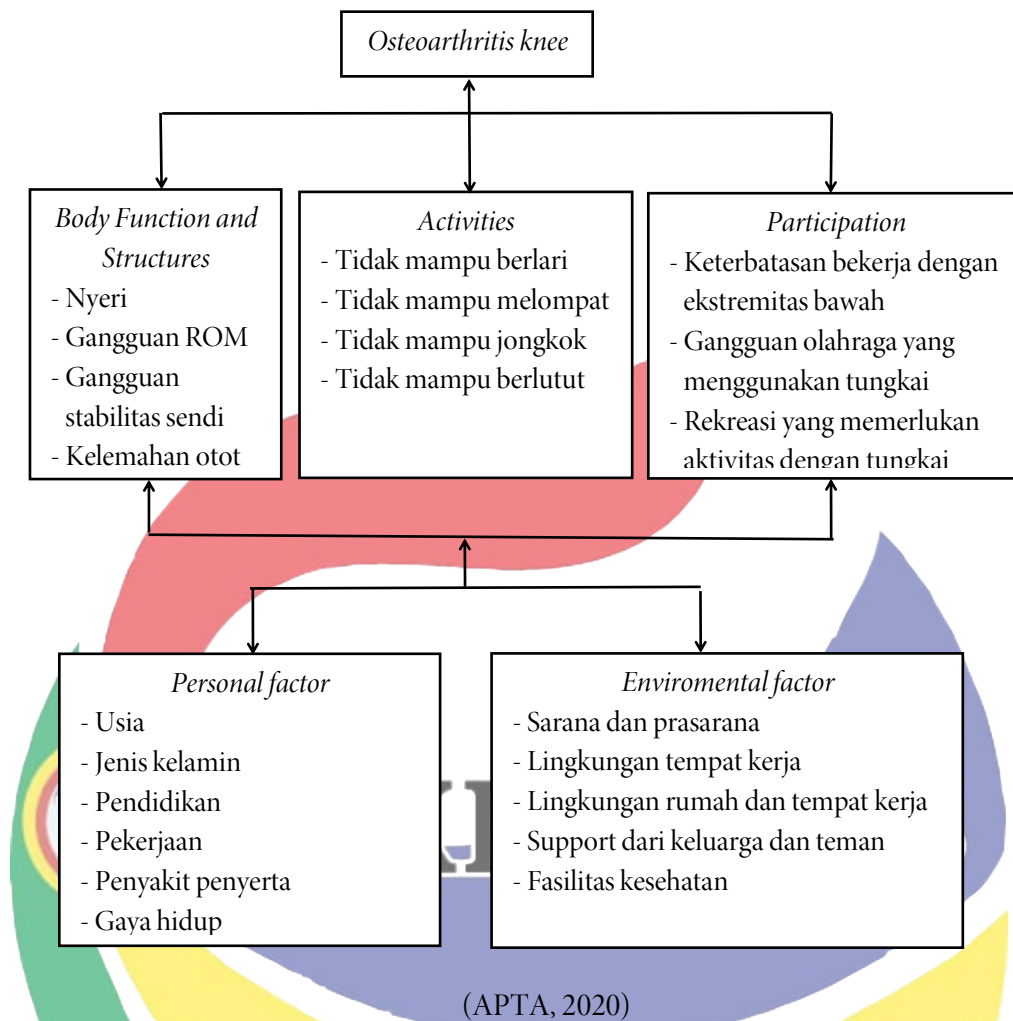
d. Jaringan lunak

*Osteoarthritis* mempengaruhi jaringan lunak seperti ligamen, kapsul sendi dan meniskus. Jaringan ini kehilangan matriks ekstraseluler dan sel-selnya. Dapat juga terjadi penebalan jaringan dan robekan meniscus.

Kebanyakan pasien mengeluhkan nyeri, imobilisasi, kekakuan, dan kelemahan otot. Keterbatasan dalam berjalan, menaiki tangga dan pemindahan berat badan merupakan kontributor utama kecacatan, terutama pada orang tua (Khachian *et al*, 2020).

Nyeri yang bertahan lama dapat menghentikan secara permanen fungsional sendi. Penghentian fungsional sendi ini dapat membatasi aktivitas fisik lansia, selanjutnya lansia mengalami penurunan dari *quality of life* (Dinartika *et al*, 2019).

## 2.1.6 Analisa ICF



## 2.1.7 Red Flag

GDG mengidentifikasi tanda dan gejala pada pasien dengan dugaan *osteoarthritis* yang mungkin menunjukkan patologi mendasar yang serius lainnya. Adanya tanda atau gejala ini ("tanda bahaya") mungkin memerlukan penyelidikan atau rujukan lebih lanjut (Sulistiyana & Susanti, 2019)

Tabel 2.1. *Red Flag Osteoarthritis* (NICE, 2020)

<p><i>Red flag</i> dalam riwayat yang mungkin mengindikasikan investigasi atau rujukan lebih lanjut</p>	<p><i>Red flag</i> pada pemeriksaan klinis yang mungkin mengindikasikan investigasi atau rujukan lebih lanjut</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nyeri yang progresif dan terlokalisir</li> <li>- Nyeri semakin parah saat istirahat</li> <li>- Nyeri lebih parah di malam hari</li> <li>- Pegal pagi yang berkepanjangan &gt; 2 jam</li> <li>- Adanya kondisi penyerta yang berhubungan dengan radang sendi, misalnya <i>psoriasis</i>, penyakit radang usus, infeksi diare, IMS</li> <li>- Adanya riwayat atau fitur pemeriksaan yang menunjukkan penyakit jaringan ikat</li> <li>- Efusi bertanda persisten</li> <li>- Demam berulang</li> <li>- Beberapa sendi terpengaruh</li> <li>- Riwayat keluarga <i>arthritis</i></li> <li>- Onset bertahap sebelum usia 40 tahun</li> <li>- Riwayat <i>psoriasis</i>, penyakit radang usus, infeksi diare (<i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i> atau <i>Campylobacter</i>), <i>iritis</i> dan <i>uveitis</i>, <i>konjungtivitis</i>, penyakit <i>Reiter</i>, keluarnya cairan dari <i>uretra</i>, <i>servitis</i>, (<i>Chlamydia trachomatis</i> atau <i>Neisseria gonorrhoeae</i>), <i>enthesitis</i>, <i>sakroiliitis</i></li> <li>- Ruam kulit</li> <li>- Keringat malam</li> <li>- Penguncian yang benar</li> <li>- <i>Paraesthesiae</i>, mati rasa,</li> <li>- Kelemahan (misalnya kelemahan dan nyeri pada bahu dan panggul</li> <li>- <i>Polymyalgia Rheumatica</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pola sendi yang terpengaruh</li> <li>- Kemerahan, kalor, bengkak, kelembutan, deformitas (kalor, dolor, rubor, dan tumor: panas, nyeri, kemerahan, dan bengkak.)</li> <li>- Hilangnya rentang gerakan atau sambungan yang terkunci secara signifikan</li> <li>- Massa atau pembengkakan yang tidak dapat dijelaskan</li> <li>- Lemah, kurus, mati rasa, kehilangan refleks atau hiperrefleksia</li> <li>- Hilangnya denyut <i>perifer</i></li> <li>- Ruam kulit</li> <li>- Nyeri arteri <i>temporal</i></li> <li>- Nyeri tidak muncul kembali dengan gerakan biasa selama pemeriksaan (kanker)</li> <li>- Ketidakstabilan sendi (trauma jaringan lunak)</li> <li>- <i>Limfadenopati</i></li> <li>- Tidak sehat secara sistemik (demam, <i>ikterus</i>, <i>sepsis</i>)</li> </ul>

Lanjutan Tabel 2.1

<ul style="list-style-type: none"><li>- Nyeri <i>klaudikano vaskular</i> atau tulang belakang (termasuk rahang)</li><li>- Kehilangan penglihatan sementara (<i>arteritis temporal</i>)</li><li>- Sejarah trauma</li><li>- <i>Histobreast</i>, ginjal, tiroid, prostat)</li><li>- HIV</li><li>- Penyalahgunaan obat intravena</li><li>- <i>Imunosupresi</i> (obat atau penyakit)</li><li>- Batuk kronis</li><li>- Kontak dengan TB</li><li>- Nyeri dada</li><li>- Nyeri konstan yang tidak terkait dengan gerakan, olahraga, atau postur tubuh, terutama di malam hari (kanker)</li><li>- Gangguan <i>sfiugter</i> dan hilangnya sensasi <i>perianal</i></li><li>- Paparan bahan kimia atau trauma ditempat kerja</li></ul>	
--	--

### 2.1.8 Prognosis

Banyak faktor yang mempengaruhi prognosis *osteoarthritis knee*. Namun belum semuanya dapat dijelaskan sebagai faktor independen karena umumnya dijumpai pada usia lanjut dengan komorbiditas. Secara alamiah, *osteoarthritis knee* merupakan penyakit yang progresif lambat (Dieppe, 2008). *Osteoarthritis knee* juga dikaitkan dengan peningkatan resiko jatuh dan menurunnya kualitas hidup (Perhimpunan Reumatologi Indonesia, 2014).

## 2.2 Tinjauan Tentang Nyeri

### 2.2.1 Definisi 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 ; Brennan-Olsen *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 *afere*n menerjemahkan stimulus (misalnya tusukan jarum) ke dalam impuls nosiseptif. Ada 3 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 *afere*n yang tidak berespon terhadap stimulasi eksternal tanpa adanya mediator inflamasi.

Transmisi adalah suatu proses dimana impuls disalurkan menuju *cornu dorsalis medula spinalis*, kemudian sepanjang traktus sensorik menuju otak. *Neuron afere*n primer merupakan pengirim dan penerima aktif dari sinyal elektrik dan kimiawi. Aksonnya berakhir di *cornu 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 *cornu 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 desending berasal dari korteks *frontalis*, *hipothalamus*, dan area otak lainnya ke otak tengah (*midbrain*) dan *medula oblongata*, selanjutnya menuju *medula spinalis*. Hasil dari proses inhibisi desendens ini adalah penguatan, atau bahkan penghambatan (blok) sinyal nosiseptif di *cornu 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* (Bahrudin, 2018).

### 2.2.2 Mekanisme Penurunan Nyeri

Nyeri adalah gejala utama *osteoarthritis* dan alasan utama mengapa individu yang terkena dampak memilih untuk mencari perawatan medis (Hunt, 2019). Nyeri lutut adalah rasa nyeri yang terjadi pada bagian depan lutut, dibagian bawah tempurung lutut itu sendiri. Nyeri tersebut dapat berasal dari struktur tulang lutut itu sendiri, ligamen, dan tulang rawan (Sidharta, 1984).

Beberapa teori yang berusaha menggambarkan bagaimana nosiseptor dapat menghasilkan rangsang nyeri, namun teori gerbang kendali nyeri dianggap paling relevan (Hartwig & Wilson, 2005). Tahun 1959 Milzack dan Wall menjelaskan teori gerbang kendali nyeri, yang menyatakan terdapat semacam pintu gerbang yang dapat memfasilitasi transmisi sinyal nyeri (Hartwig & Wilson, 2005). Gate control theory merupakan model modulasi nyeri yang populer. Teori ini menyatakan eksistensi dari kemampuan

endogen untuk mengurangi dan meningkatkan derajat perasaan nyeri melalui modulasi impuls yang masuk pada *cornu dorsalis* melalui “gate” (gerbang). Berdasarkan sinyal dari sistem asendens dan desendens maka input akan ditimbang. Integrasi semua input dari neuron sensorik, yaitu pada level *medulla spinalis* yang sesuai, dan ketentuan apakah *gate* akan menutup atau membuka, akan meningkatkan atau mengurangi intensitas nyeri asendens.

*Gate Control Theory* ini mengakomodir variabel psikologis dalam persepsi nyeri, termasuk motivasi untuk bebas dari nyeri, dan peranan pikiran, emosi, dan reaksi stress dalam meningkatkan atau menurunkan sensasi nyeri. Melalui model ini, dapat dimengerti bahwa nyeri dapat dikontrol oleh manipulasi farmakologis maupun intervensi psikologis (Bahrudin, 2018).

Impuls sepanjang saraf *afere sinaps* di sumsum tulang belakang dan lulus melalui saluran *anterolateral* ke *thalamus* 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 *thalamus* 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 thalamus*, misalnya, dapat menghasilkan rasa sakit melalui tidak adanya hambatan ini (*syndrom thalamus*). 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<sup>+</sup>* (anestesi lokal; C2). Transmisi di *thalamus* dapat dihambat oleh anestesi dan alkohol (C5). Berbagai upaya telah dilakukan untuk menghentikan transmisi nyeri melalui bedah saraf transeksi (C6). Stimulasi TENS 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, 2018).

Kadar *endorphin* seseorang dapat mempengaruhi nyeri, semakin tinggi kadar *endorphin* maka semakin ringan rasa nyeri yang dirasakan. Produksi *endorphin* dapat ditingkatkan melalui stimulasi kulit (Nurseptiani & Adani, 2020).

### 2.3 Tinjauan Tentang Aktivitas Fungsional

Aktivitas fungsional merupakan setiap gerakan tubuh, dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi dimana kapasitas fisik yang dimiliki guna untuk memenuhi kewajiban hidupnya, yang berintegrasi/berinteraksi dengan lingkungan dimana orang itu berada (Binkley, 1999). Aktivitas pergerakan normal sangat diperlukan dalam menunjang kegiatan sehari – hari supaya menjadi manusia yang mandiri (Mentari, 2018).

Kemampuan fungsional penderita *osteoarthritis* mengalami penurunan karena dipengaruhi oleh proses degenerasi, inflamasi yang terjadi pada jaringan ikat, lapisan rawan *synovial*, dan tulang *subchondral*. Patologi seperti instabilitas sendi lutut, menurunnya lingkup gerak sendi, *disuse atrofi* dari otot *quadriceps femoris*. Nyeri lutut sangat kuat hubungannya dengan penurunan kekuatan otot *quadriceps* yang berperan sebagai stabilisator utama sendi lutut sekaligus berfungsi untuk melindungi struktur sendi lutut (Amin *et al*, 2018).

Penurunan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis* juga disebabkan oleh adanya rasa nyeri. Nyeri pada sendi lutut timbul secara progresif atau perlahan-lahan yang timbul saat beraktivitas dan hilang ketika melakukan istirahat, terkadang terasa krepitasi dan pembengkakan jaringan lunak dan efusi sendi menggambarkan adanya inflamasi (Amin *et al*, 2018).

Profesional kesehatan sering menggunakan kemampuan seseorang atau ketidakmampuan untuk melakukan aktivitas sehari - hari sebagai pengukuran

status fungsional mereka, terutama berkenaan dengan orang-orang yang mengalami disabilitas, cidera atau karena menuanya usia (Mentari, 2018).

*Knee injury and Osteoarthritis Out Come Score* (KOOS) yaitu kuisioner yang dirancang dalam melakukan pendataan sebagai panduan jangka pendek atau panjang dalam melihat perubahan dari minggu ke minggu setelah menjalani program latihan dengan hasil yang relevan. Metode KOOS dikembangkan pada tahun 1990-an sebagai alat untuk menilai pendapat pasien tentang lutut dan permasalahannya. KOOS terdiri dari 5 sub-skala yaitu: nyeri, gejala, aktifitas sehari-hari, aktivitas olahraga dan rekreasi, serta kualitas hidup yang berhubungan dengan aktivitas hidup (Amin *et al*, 2018).

## 2.4 Tinjauan Tentang TENS

### 2.4.1 Definisi TENS

Unit TENS modern pertama dipatenkan pada tahun 1974 oleh ahli bedah saraf Amerika Clyde Norman Shealy. *Transcutaneous electrical nerve stimulation* (TENS) merupakan salah satu modalitas yang paling sering digunakan oleh para fisioterapis di Indonesia untuk mengatasi nyeri. TENS mampu mengaktivasi serabut saraf berdiameter besar maupun berdiameter kecil yang akan menyampaikan berbagai informasi sensoris ke sistem saraf pusat. TENS sering disebut sebagai teknik analgesik non-invasif untuk meringankan nyeri *nociceptive* dan nyeri neuropatik. Stimulasi listrik yang diberikan pada intervensi ini cukup jauh dari jaringan yang cidera ataupun rusak, sehingga jaringan yang menimbulkan nyeri tetap efektif untuk memodulasi nyeri. Selama diberikannya intervensi TENS, arus listrik yang berdenyut dihasilkan oleh generator denyut *portabel* dan disampaikan ke permukaan kulit dengan bantalan yang disebut elektroda. TENS memberikan stimulasi arus yang berulang dengan menggunakan pulsa durasi 50-250 ms dan frekuensi 1-200 Hz (Johnson, 2015 ; Pranata *et al*, 2016).

Salah satu intervensi nonfarmakolgi yaitu *Transcutaneous Electric Nerve Stimulation* (TENS) telah menunjukkan efek yang mendekati atau

melebihi analgesik. Penggunaan TENS dalam mengelola berbagai kondisi nyeri bersifat non-invasif, bebas dari efek samping sistemik, simpel, aman, tidak memerlukan biaya yang mahal, dan memungkinkan pasien dapat mengontrol terapi mereka sendiri (Rizqi, 2018 ; Pranata *et al*, 2016).

#### 2.4.2 Mekanisme Kerja TENS Dalam Menurunkan Nyeri

Kerja alat TENS tidak seperti obat, TENS tidak bersifat adiksi, tidak memicu mual, kantuk serta bebas dilakukan kapan saja sesuai dengan waktu yang diinginkan. TENS mampu menjadi distraksi dari rasa sakit. TENS mampu mengatasi *dismenorea* melalui *non farmakologis* akupuntur. Pada impuls rendah (2 Hz) *endorphin* akan diproduksi sebagai penghilang rasa sakit alami (Noehren *et al*, 2015 ; Pranata *et al*, 2016).

Penggunaan TENS pada frekuensi 10 Hz hingga 100 Hz merupakan frekuensi bioelektrik tubuh yang sesuai . Pada frekuensi rendah akan mampu merangsang pengeluaran hormon *endorphin* sehingga pasien yang mendapatkan intervensi TENS dapat menjadi lebih rileks, mengalami penurunan nyeri dengan terhambatnya faktor inflamasi (Johnson, 2009 ; Santoso *et al*, 2018).

TENS adalah sebuah modalitas yang bertenaga listrik rendah yang dialirkan ke kulit melewati elektrodra yang di letakkan di atas area yang mengalami nyeri. Arus listrik yang dapat diberikan TENS dapat merangsang sel neuron sensory yang berdiameter besar untuk masuk lebih dahulu ke gate di substansia gelatinosa dan menghambat sel *nociceptor* yang berdiameter kecil untuk memberikan informasi ke otak, sehingga rangsang nyeri tidak sampai ke otak dan membuat nyeri berkurang (Santoso *et al*, 2018).

##### 1. Indikasi TENS:

- a. Trauma muskuloskeletal baik akut maupun kronis
- b. Nyeri pasca operasi
- c. Nyeri *myofacial*
- d. Nyeri *visceral*

e. Nyeri *panthom*

## 2. Kontraindikasi TENS:

a. Penggunaan *pacemaker*

b. Adanya kecendrungan pendarahan (pada area yang diterapi)

c. Epilepsi

d. Wanita hamil (bila diberikan pada daerah *abdomen* atau panggul)

e. Area arteri karotis

f. Jaringan parut dekat sisi *fraktur* yang baru

g. Luka terbuka yang sangat lebar

### 2.4.3 Teknik Penggunaan TENS

Metode penempatan Elektroda di sekitar lokasi nyeri merupakan metode yang paling mudah dan yang paling sering dilakukan karena dapat langsung diterapkan pada daerah nyeri. Bersihkan area yang akan diberikan TENS dengan menggunakan alkohol selanjutnya hidupkan tens, letakkan ped TENS pada area yang telah di tentukan, naikan intensitas TENS sampai subjek merasa tidak nyaman selanjutnya beritahu kepada subjek saat merasa tidak nyaman untuk mengatakan stop. Hentikan dan pertahankan terapi tersebut selama 15 menit (Rizqi, 2018).

## 2.5 Tinjauan Tentang *Core Stability Exercise*

### 2.5.1 Definisi *Core Stability Exercise*

*Core* atau inti adalah kompleks pinggul-lumbopelvis yang digambarkan sebagai kotak otot yang terdiri dar perut, paraspinal dan *gluteus*, diafragma, dasar panggul, dan otot *hip gridle*. Kompleks otot ini mengontrol posisi tubuh dan memainkan peran utama dalam gerakan panggul, sebagai sumber gaya, dan sebagai rantai kinetik yang mentransfer dan mengontrol gerak hingga bagian distal tubuh (Hernandez *et al*, 2019).

*Core Stability Exercise* diartikan sebagai latihan untuk meningkatkan kemampuan neuromuskular. *Core Stability Exercise* dimaksudkan untuk meningkatkan control dari pada lumbopelvis yang dapat dilakukan dengan

2 cara, yaitu: pertama dengan meningkatkan koordinasi dan kontrol otot lumbopelvis, dan yang kedua dengan meningkatkan kekuatan otot lumbopelvis (Noormohammadpour *et al*, 2018).

*Core Stability Exercise* dapat memberikan gambaran kemampuan untuk mengontrol posisi dan gerakan sentral tubuh. Kegiatan *Core Stability Exercise* akan membantu menjaga postur tubuh yang baik saat bergerak dan menjadi dasar untuk semua gerakan lengan dan kaki. Hal tersebut menunjukkan bahwa dengan kestabilan postur tubuh yang optimal (aktivasi otot *core*), mobilitas pada tungkai atas dan bawah dapat dilakukan secara efisien (Wisnubrata M. D., 2020).

#### 2.5.2 Mekanisme Kerja *Core Stability Exercise* Dalam Menurunkan Nyeri

*Core Stability Exercise* dapat meningkatkan koordinasi dan stabilitas trunk, panggul, pinggul, dan lutut dengan merangsang otot-otot penting kompleks pinggul-lumbopelvis dan otot periartikular lutut. Dengan program latihan yang tepat akan menghasilkan kembali kekuatan otot yang terbukti berpotensi melindungi sendi dari penyebab stres patologis (Hernandez *et al*, 2019).

*Core Stability Exercise* dapat mengembangkan kerja otot dinamis. Kontraksi yang terkoordinir dan bersamaan dari otot-otot *core* akan memberikan kekakuan untuk menopang batang tubuh mengakibatkan tekanan intra distal berkurang dan mengurangi beban kerja otot pinggang dan ekstremitas bawah, sehingga jaringan sekitarnya tidak mudah cidera (Wisnubrata M. D., 2020).

*Core Stability Exercise* dapat mengontrol posisi dan gerakan trunk dan gerakan batang tubuh ke panggul yang digunakan untuk melakukan gerakan yang optimal dengan perpindahan berat badan dan melangkah selama proses berjalan sehingga membantu mempertahankan postur tubuh yang baik dalam bergerak dan menjadi dasar semua gerakan lengan dan kaki (Wisnubrata M. D., 2020).

*Core Stability Exercise* merupakan salah satu bentuk latihan fisik yang dapat diberikan kepada penderita *osteoarthritis knee*. Latihan fisik bertujuan untuk mempertahankan pergerakan sendi dan memiliki pengaruh yang besar

dalam penurunan skala nyeri sendi (Meliana Sitinjak *et al*, 2016).

Nyeri sendi pada penderita *osteoarthritis knee* termasuk dalam kategori nyeri somatik dalam dimana reseptor nyeri ini terletak pada otot dan tulang serta penyokong tubuh lainnya. Tubuh memiliki neuromodulator yang dapat menghambat transmisi impuls nyeri, salah satunya adalah *beta-endorfin* (Wayan, 2006). *Endorfin* berperan untuk mengurangi sensasi nyeri dengan memblokir proses pelepasan substansi p dari neuron sensorik sehingga proses transmisi impuls nyeri di medula spinalis menjadi terhambat dan sensasi nyeri menjadi berkurang (Wayan, 2006). Tingginya *beta-endorfin* juga memiliki dampak psikologis langsung yakni membantu memberi perasaan santai, mengurangi ketegangan, meningkatkan perasaan senang, membuat seseorang menjadi lebih nyaman, dan melancarkan pengiriman oksigen ke otot (Wayan, 2006).

Menurut *Arthritis Care and Research*, *exercise* dapat menstimulasi meningkatnya pelepasan hormon *endorfin*. Para peneliti menemukan bahwa *exercise* tiga kali seminggu secara signifikan memperbaiki kesehatan pasien-pasien *arthritis* termasuk *osteoarthritis* (Hernandez *et al*, 2019).

### 2.5.3 Otot-otot Core

Otot *core* (inti) secara umum diartikan sebagai otot tempat pusat gravitasi tubuh (*center of gravity*) berada, dan semua gerakan dalam tubuh berasal dari otot inti. Otot inti mendukung seluruh gerakan dan keseimbangan tubuh manusia (Hernandez *et al*, 2019).

Secara spesifik, otot inti adalah struktur otot yang menopang seluruh struktur tulang belakang, perut, pinggul, dan panggul atau yang disebut dengan LPHC (*Lumbo - Pelvic Hip Complex*). Otot inti yang kuat berguna untuk menjaga keseimbangan proporsi otot tubuh dalam melakukan seluruh rantai kinetik gerakan tubuh kita. Dalam gerak dinamis tubuh manusia, otot inti mengontrol efisiensi gerakan akselerasi/deselerasi dan menstabilkan tubuh untuk mencegah cedera (Hernandez *et al*, 2019).

Otot inti menutupi batang perut hingga bagian bawah batang tubuh. Otot-otot di daerah ini antara lain kelompok otot *gluteus* (otot bokong, pinggul

tengah, dan *hamstring* atau otot punggung paha), kelompok Otot pinggul (pinggul atas dan panggul), kelompok otot perut (otot perut depan dan samping, daerah *oblique* atau pinggang). Otot *spine muscle group* (otot di daerah tulang punggung) (Hernandez *et al*, 2019).

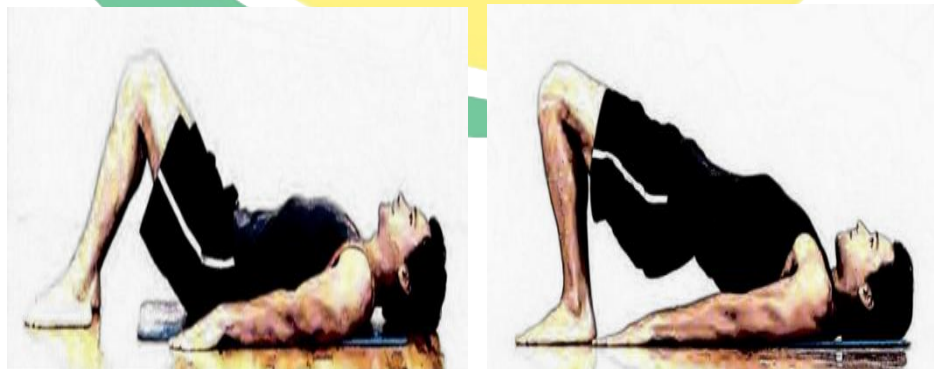
*Core stability exercise* merupakan latihan aktivasi sinergis yang mengkontraksikan penstabil otot inti yang terdiri dari *transversum abdominus*, *rectus abdominus*, *multifidus*, *oblik internal*, dan otot *oblik eksterna*. Otot inti yang kuat dapat meningkatkan keseimbangan dan stabilitas. Dengan stabilitas pusat massa (COM) yang baik, dan pusat gravitasi (COG) dapat ditahan di atas basis penyangga (BOS) keseimbangan terbaik adalah ketika pusat massa dan pusat gravitasi dipertahankan di atas basis penyangga yang dihasilkan dalam peningkatan postural dan peningkatan produktivitas (Hernandez *et al*, 2019).

#### 2.5.4 Tehnik Pelaksanaan *Core Stability Exercise*

Tahapan gerakan *core stability exercise* yang diberikan kepada pasien yaitu:

##### 1. *Basic Bridge*

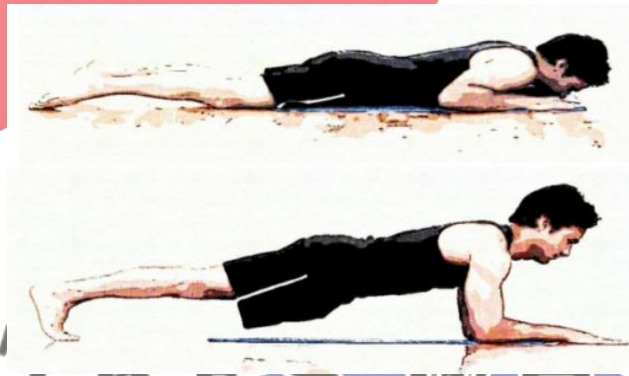
- Berbaring terlentang dengan lutut ditekuk, kaki sejajar/selebar pinggul dan tumit dekat dengan pantat. Posisi lengan berada di sisi tubuh.
- Kencangkan perut, tekan kaki kebawah dengan kuat dan angkat dengan lembut pinggul, punggung bawah dan tengah dari lantai.
- Tahan dengan hitungan 15 - 30, lalu turunkan perlahan ke lantai.
- Lakukan 3 kali pengulangan.



Gambar 2.6 *Basic Bridge* (Rose Sara, 2006)

## 2. Plank

- a. Berbaring telungkup di lantai dengan siku di bawah bahu dan lengan bawah di lantai
- b. Jaga agar tulang belakang tetap netral dan kencangkan otot perut.
- c. Angkat kaki dan tubuh dari lantai, menjaga berat badan dengan dukungan bahu, lengan bawah, dan jari kaki melengkung.
- d. Tahan selama 15 - 30 detik atau sampai Anda mulai kehilangan ketegangan perut. Santai dan istirahat selama 10 detik.
- e. Lakukan 3 kali pengulangan

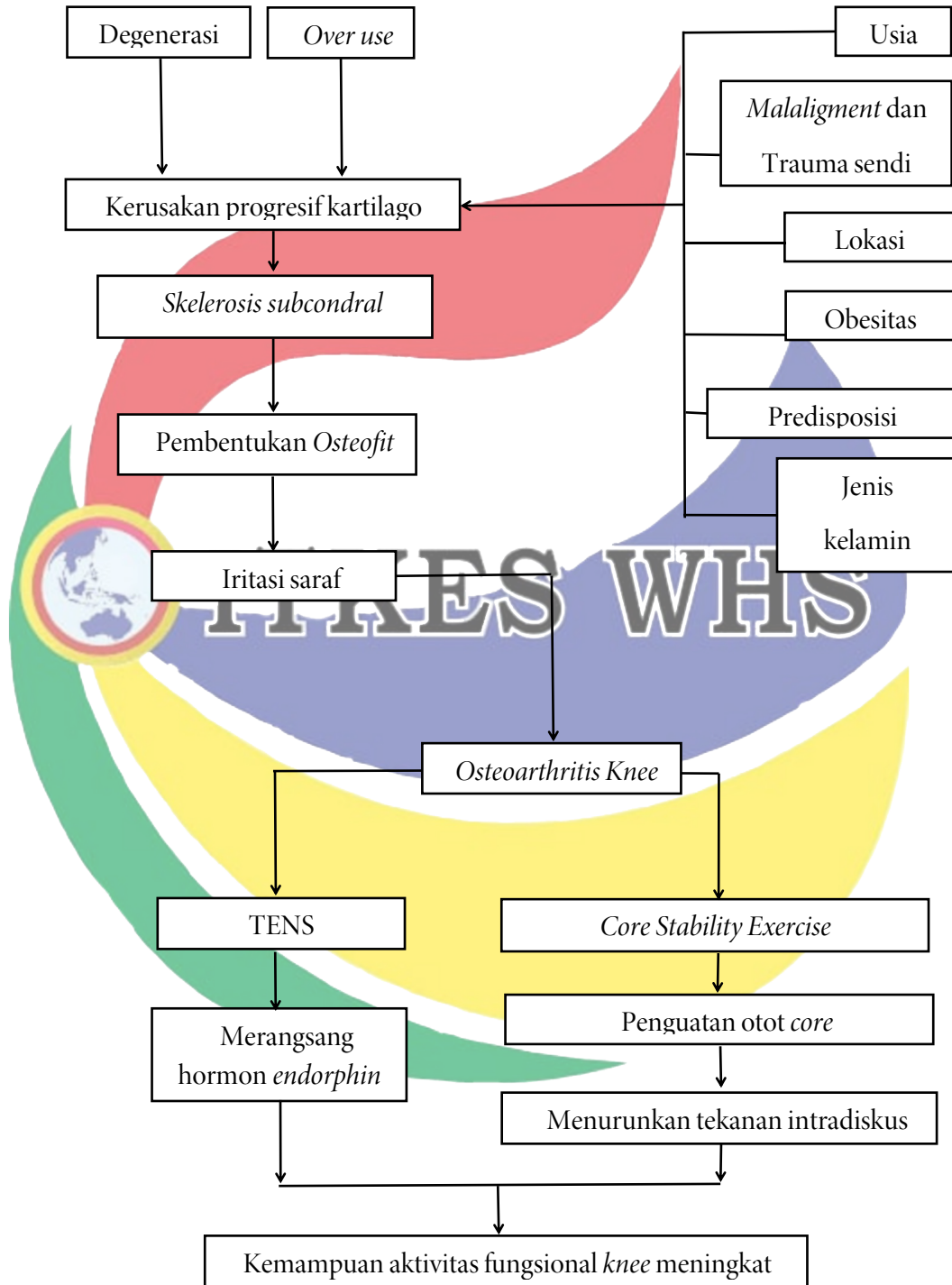


Gambar 2.7 Plank (Rose Sara, 2006)

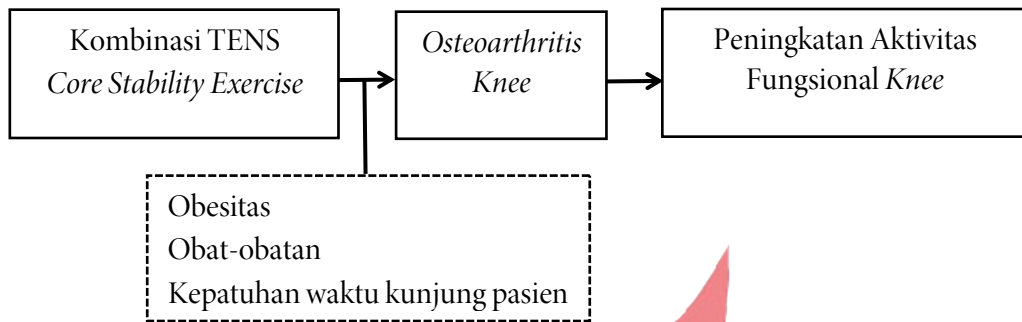
### BAB III

#### KERANGKA TEORI, KERANGKA KONSEP, DAN HIPOTESIS

##### 3.1 Kerangka Teori



### 3.2 Kerangka Konsep



Keterangan :

-  : Diteliti
-  : Tidak diteliti
-  : Berpengaruh
-  : Menghambat

### 3.3 Hipotesa

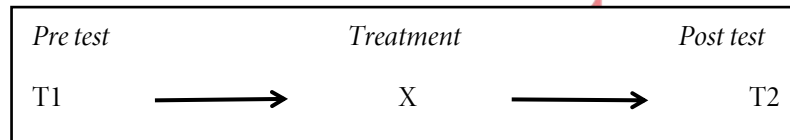
Ho : Tidak ada pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap perubahan nyeri *osteoarthritis knee*.

Ha : Ada pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap perubahan nyeri *osteoarthritis knee*.

## BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

### 4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental* dengan menggunakan desain penelitian *pre test-post test one group design*.



KETERANGAN :

T1 : Kelompok sebelum diberikan perlakuan

X : Perlakuan yang diberikan kepada sampel

T2 : Kelompok setelah diberikan perlakuan

### 4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruang unit Fisioterapi RSUD. I. A. Moeis Samarinda Seberang selama 3 bulan terhitung dari bulan Maret 2021 sampai bulan Mei 2021.

### 4.3 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 4.3.1 Populasi

Populasi adalah gabungan dari seluruh elemen yang berbentuk peristiwa hal atau orang yang memiliki karakteristik serupa (Imron, 2019). Populasi target penelitian ini adalah semua pasien rawat jalan dengan diagnosa *osteoarthritis knee* yang dirujuk oleh dokter penanggung jawab pasien (DPJP) ke unit Fisioterapi RSUD. I. A. Moeis Samarinda Seberang.

#### 4.3.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Imron, 2019). Teknik dalam pengambilan sampel adalah *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus sehingga layak dijadikan sampel

(Imron, 2019). Sampel yang diikuti dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan oleh peneliti.

#### 4.3.3 Kriteria Inklusi

- a. Pasien dirujuk oleh DPJP dengan diagnosa *osteoarthritis knee*
- b. Pekerja pabrik *plywood* di Samarinda seberang
- c. Jenis kelamin perempuan
- d. Usia 45 - 55 tahun
- f. Mengalami gangguan aktivitas fungsional akibat *osteoarthritis knee*
- g. Pasien bersedia ikut dalam penelitian sampai selesai dengan menandatangani *form informed consent*

#### 4.3.4 Kriteria Eksklusi

- a. Menderita obesitas
- b. Mendapatkan terapi farmakoterapi
- c. Riwayat penyakit jantung
- d. Penderita kanker
- e. Tidak bersedia menjadi sampel

#### 4.3.5 Besaran Sampel

Jumlah besaran sampel yang memenuhi kriteria inklusi dihitung dengan menggunakan rumus *Slovin*.

$$n = \frac{N}{1 + N e^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel

N : Populasi

e : *Margin* kesalahan

$$n = \frac{17}{1 + 17 \cdot 0,05 \cdot 0,05} = \frac{17}{1,0425}$$

$$n = 16,3$$

Jadi minimal jumlah sampel dengan pembulatan sebanyak 17 orang.

## 4.4 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

### 4.4.1 Variabel Penelitian

- a. Variabel independen meliputi pemberian TENS dan *Core Stability Exercise*
- b. Variabel dependen adalah gangguan aktivitas fungsional

### 4.4.2 Definisi Operasional

- a. TENS merupakan alat elektroterapi yang diaplikasikan langsung dengan cara menempelkan pad elektroda pada sisi kiri dan kanan lutut. Frekuensi yang digunakan disesuaikan dengan tingkat toleransi pasien mulai dari 10 Hz sampai 100 Hz. Lebar denyutan juga beragam mulai dari 50 sampai 300 ms, dengan waktu terapi 15 menit dengan sesi terapi 3 kali seminggu (13 minggu).
- b. *Core Stability Exercise* adalah latihan yang dilakukan dengan tujuan memperkuat otot *core*. *Core Stability Exercise* yang dilakukan adalah *basic bridge* dan *plank* yang terutama ditujukan untuk otot *quadriceps* (*rectus femoris*, *vastus medialis*, *vastus intermedinus* dan *vastus lateralis*) dan *hamstring* (*biceps femoris*, *semi membranosus* dan *semi tendinosus*) sebagai otot penggerak utama sendi lutut. Dilakukan selama 15 - 30 detik, 3 kali repetisi dengan sesi terapi 3 kali seminggu (13 minggu).
- c. Aktivitas fungsional didefinisikan sebagai kemampuan seseorang dalam melakukan aktivitas spesifik hubungannya dengan aktivitas kehidupan sehari-hari atau diwaktu senggangnya yang terintegrasi dengan lingkungan aktivitasnya (Anggoro, 2019).

Aktivitas fungsional *knee* dapat diukur menggunakan KOOS (*Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*) dengan indikasi Nyeri, ADL, Aktivitas olah raga dan Rekreasi, Kualitas Hidup dengan interpretasi FORM HASIL PENGUKURAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL 1. *PAIN* : Total score P1-P9 x 100, *SYMPTOMS* : Total score S1-S7 x 100, *ADL* : Total score A1-A17 x 100, *SPORT & RECREATION* : Total score SP1-SP5 x 100, *QOL* : Total score Q1-Q4 x 100. Hasil total Kemampuan fungsional : Total = ( *Pain* + *Symptoms* + *ADL* + *SPORT & REC* + *QOL* ) = 5. Jumlah nilai

dengan nilai lebih rendah menunjukkan kemampuan fungsional menurun atau bermasalah dan nilai lebih tinggi menunjukkan kemampuan fungsional lebih baik (Thanaya, 2021).

e. *Osteoarthritis* merupakan penyakit sendi degeneratif yang ditandai dengan kerusakan progresif dan hilangnya kartilago artikular, *sklerosis subkondral* dan pembentukan *osteofit* (Dullu *et al*, 2016).

#### 4.5 Instrumen dan Bahan Penelitian

a. Lembar keusioner KOOS (*Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score*).

Instrumen ini merupakan perpanjangan dari WOMAC *Osteoarthritis Index* yang dikembangkan oleh Roos E., Roos H. dan Lohmander pada tahun 1995. Tujuan utama pengembangan KOOS adalah untuk mendokumentasikan perubahan klinis setelah cedera lutut seperti cedera ligamen lutut, robekan meniskus, lesi tulang rawan lutut dan *osteoarthritis* lutut (Thanaya, 2021).

b. Alat tulis (pulpen dan kertas) dan kamera untuk keperluan pencatatan dan dokumentasi kegiatan penelitian.

c. Lembar form *informed consent*, form surat persetujuan menjadi sampel penelitian, form identitas pasien.

#### 4.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada tahap pertama dilakukan dengan cara observasi langsung pada pasien, wawancara langsung dan pengisian kuesioner oleh pasien, mengumpulkan data penunjang berupa hasil *X-ray*. Pengumpulan data tahap kedua dilakukan setelah pasien menjalani tahapan penelitian selama 3 bulan.

#### 4.7 Prosedur Penelitian

##### 4.7.1 Persiapan

Setelah mendapatkan izin dari bagian diklat pelayanan medik RSUD. I. A. Moeis, dilakukan studi pendahuluan melalui observasi dan wawancara pada populasi yang telah ditentukan sebelumnya dan dilanjutkan

dengan skrining untuk mengambil sampel dari populasi penelitian tersebut.

#### 4.7.2 Pengelompokan sampel

Setelah melakukan skrining dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya oleh peneliti didapatkan sampel penelitian yang selanjutnya dilakukan pengumpulan data karakteristik subjek penelitian berupa data umum dan data khusus.

#### 4.7.3 Protokol intervensi

Pemberian perlakuan berupa TENS selama 15 menit /sesi terapi dilanjutkan dengan latihan *core stability* dengan teknik *basic bridge* dan *plank* masing-masing selama 15 menit/sesi latihan, 3 kali seminggu selama 3 bulan.

### 4.8 Analisis Data Penelitian

4.8.1 Uji statistik deskriptif, untuk memaparkan karakteristik sampel berdasarkan usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan dan IMT.

4.8.2 Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Analisis statistik yang digunakan untuk menguji normalitas data yaitu *Shapiro-wilk test*. Jika nilai probabilitas ( $p > 0,05$ ) maka distribusi data dinyatakan normal dan akan dilanjutkan dengan uji parametrik.

4.8.3 Uji Hipotesis menggunakan uji statistik parametrik, jika data berdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik yaitu uji *paired sample t test*.

**BAB V**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**5.1 Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di ruang Unit Fisioterapi RSUD. I. A. Moeis Samarinda Seberang selama 13 minggu dimulai dari bulan Maret - Mei 2021. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan metode *pre-experimental*. Jumlah keseluruhan sampel pada penelitian ini sebanyak 17 sampel dengan diagnosa *osteoarthritis knee* dan masih aktif bekerja sebagai karyawan pabrik *plywood* di Samarinda Seberang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan kombinasi intervensi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee*. Tahapan pengambilan data dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu *pre* dan *post test* dengan menggunakan kuisioner KOOS (*Knee injury and osteoarthritis outcome score*).

**5.1.1 Karakteristik Sampel**

Sampel merupakan bagian dari populasi dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Imron, 2019). Gambaran distribusi karakteristik sampel dibagi berdasarkan jenis kelamin, usia, tingkat pendidikan dan IMT dapat dilihat pada table berikut ini:

**Tabel 5.1 Distribusi frekuensi sampel**

No.	KARAKTERISTIK	N	%
1.	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	0	0
	Perempuan	17	100
2.	Usia		
	45 - 50	9	52,9
	51 - 55	8	47,1
3.	Pendidikan		
	SMP	1	5,9
	SMA	16	94,1

**Lanjutan Tabel 5.1**

4. IMT		
Berat Badan Kurang	0	0
Berat Badan Normal	10	58,8
Kelebihan Berat Badan	7	41,2
Obesitas I	0	0
Obesitas II	0	0

**Sumber Data Primer**

Berdasarkan tabel 5.1 tersebut di atas, diketahui bahwa sampel yang diikuti dalam penelitian ini sebanyak 17 sampel yang keseluruhannya berjenis kelamin perempuan (100%), dibagi dalam dua kelompok umur yaitu, kelompok berusia antara 45 tahun - 50 tahun berjumlah 9 sampel (52%) dan kelompok berusia antara 51 tahun - 55 tahun berjumlah 8 sampel (47.1%). Berdasarkan tingkat pendidikan, mayoritas tingkat pendidikan sampel adalah SMA sebanyak 16 sampel (94,1%) dan 1 sampel (5.9%) berpendidikan setingkat SMP. Karakteristik sampel berdasarkan IMT terbagi atas 5 kategori yaitu kategori berat badan kurang (0%), berat badan normal sebanyak 10 sampel (58,8%), kategori kelebihan berat badan sebanyak 7 sampel (41,2%), obesitas I (0%) dan obesitas II (0%).

**5.1.2 Analisa Bivariat**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan kombinasi intervensi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee*.

**a. Uji Normalitas Data**

Uji Normalitas adalah uji untuk menentukan data yang telah terkumpul berdistribusi normal atau tidak.

**Tabel 5.2 Uji Shapiro - Wilk**

	N	Shapiro - Wilk (Sig)
<i>Pre</i>	17	0.480
<i>Post</i>	17	0.500

Pada tabel 5.2 tersebut di atas menunjukkan nilai signifikan untuk *pre test* sebesar 0.480 ( $p > 0.05$ ) dan nilai signifikan untuk *post test* sebesar 0.500 ( $p > 0.05$ ), maka sebagaimana dasar pengambilan keputusan dalam uji

normalitas *Shapiro-Wilk test* diatas, dapat disimpulkan bahwa data pengukuran KOOS pada sampel dengan diagnosa *osteoarthritis knee* adalah berdistribusi normal.

b. Uji Pengaruh

Uji pengaruh digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan kemampuan aktivitas fungsional *knee* dengan menggunakan uji *paired sample t test*.

**Tabel 5.3 Paired Sample Statistik**

	Mean	N	Standar Deviasi	Sig (2-tailed)
Pre	41.76	17	9.97	
Post	61.00	17	9.56	.000

Berdasarkan tabel 5.3 tersebut di atas diketahui hasil statistik deskriptif dari kedua perlakuan pada sampel yaitu nilai *pre test* dan nilai *post test*. Nilai *pre test* diperoleh rata-rata nilai KOOS sebesar 41.7647, sedangkan pada nilai *post test* diperoleh rata-rata nilai KOOS sebesar 61.0000. Jumlah sampel yang diikuti dalam penelitian ini adalah 17 orang. Pada nilai standar deviasi *pre test* sebesar 9.97202 dan *post test* sebesar 9.55903. Berdasarkan nilai *mean pre test* (41.7647) lebih kecil dibandingkan dengan nilai *mean post test* (61.0000) maka dapatdiartikan secara deskriptif ada perbedaan rata-rata nilai KOOS antara *pre test* dan *post test*. Selanjutnya untuk membuktikan apakah perbedaan tersebut signifikan atau tidak, maka diperlukan penafsiran hasil uji *paired sampel t test*. Berdasarkan hasil uji hipotesis pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee* di RSUD. I. A. Moeis Samarinda dengan menggunakan uji statistik *paired sample t test* diperoleh nilai signifikan (2 tailed) 0.000, maka  $H_a$  diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada kondisi *osteoarthritis knee* di RSUD. I. A. Moeis Samarinda.

## 5.2 Pembahasan

Kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan sebelumnya menjadi dasar diperolehnya sampel sejumlah 17 orang dari keseluruhan populasi. Berdasarkan data tabel 5.1 diketahui bahwa sampel yang diikuti dalam penelitian ini sebanyak 17 sampel yang keseluruhannya berjenis kelamin perempuan (100%) dengan rentan usia antara 45 tahun - 55 tahun. Berdasarkan jenis kelamin dan usia, perempuan memiliki resiko lebih tinggi menderita *osteoarthritis knee* dengan derajat lebih berat dari pada laki-laki. Penelitian yang dilakukan oleh Naqib, 2018 menyimpulkan bahwa gender masih menjadi peran utama dalam perkembangan *osteoarthritis*. Naqib, 2018 juga menyatakan bahwa usia adalah salah satu faktor resiko paling kuat ditemukan. Mekanisme pasti bagaimana usia meningkatkan prevalensi kejadian *osteoarthritis* masih belum diketahui, tetapi secara teoritis kombinasi perubahan seperti adaptasi sendi, kapasitas jaringan sendi terhadap kerusakan biomekanik, perubahan biologis sebagai efek dari penuaan seluler.

Faktor risiko *osteoarthritis knee* bilateral maupun unilateral semakin meningkat dengan bertambahnya usia. Hal ini disebabkan karena adanya hubungan antara usia dengan penurunan kekuatan kolagen dan *proteoglikan* pada kartilago sendi. Mendekati usia *menopause*, perempuan lebih rentan mengalami *osteoarthritis* yang disebabkan oleh terjadinya penurunan kadar *estrogen* yang berperan dalam sintesis komponen kartilago. Semakin banyaknya bukti bahwa *estrogen* memiliki peran yang relevan dalam mempertahankan homeostatis jaringan artikular menunjukkan hubungan dengan *osteoarthritis*. Kesadaran yang lebih baik tentang *menopause* dapat menandai proses *osteoarthritis* (Sharma *et al*, 2019).

Pendidikan adalah suatu usaha untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan di dalam dan di luar sekolah baik formal maupun non formal, berlangsung seumur hidup sehingga semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, semakin mudah menerima informasi (Dayanti *et al*, 2020). Pada penelitian ini, tingkat pendidikan sampel hampir seluruhnya lulusan SMA dan hanya 1 sampel yang lulusan SMP. Sebagian dari sampel tidak menyadari tentang gangguan *osteoarthritis* yang dialaminya. Seiring waktu, rasa nyeri pada lutut yang mereka

rasakan mulai mengganggu aktivitas kerja mereka sehari-hari. Kurangnya pengetahuan mereka tentang tanda dan gejala dari *osteoarthritis* serta cara mencegah dan mengatasinya menyebabkan semakin parahnya *osteoarthritis* yang mereka rasakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dayanti, 2020 tentang hubungan tingkat pengetahuan dalam penanganan *osteoarthritis*.

Penurunan aktivitas fungsional pada penderita *osteoarthritis* salah satunya disebabkan oleh adanya rasa nyeri. Nyeri pada sendi lutut timbul secara progresif, rasa nyeri yang timbul saat beraktivitas dan hilang ketika melakukan istirahat, terkadang terasa ada *krepitasi* dan pembengkakan jaringan lunak serta *efusi* sendi yang menggambarkan adanya inflamasi. Hal ini menyebabkan terjadinya degradasi kemampuan fungsional yang mengakibatkan penurunan fungsi secara mekanikal pada lutut.

Peningkatan kekuatan mekanis terhadap bantalan sendi mungkin merupakan faktor utama yang menyebabkan degenerasi sendi. Obesitas tidak hanya meningkatkan kekuatan tekanan pada persendian yang menahan beban, tetapi juga dapat merubah postur, gaya berjalan, dan tingkat aktifitas fisik yang secara keseluruhan berkontribusi pada perubahan biomekanik sendi. Kebanyakan pasien obesitas menunjukkan kelainan bentuk lutut varus yang mengakibatkan peningkatan gaya reaktif sendi di kompartemen medial lutut, sehingga mempercepat proses degeneratif. Indeks massa tubuh yang lebih besar pada wanita dan pria telah terbukti terkait dengan peningkatan resiko *osteoarthritis* pada lutut. Penelitian yang dilakukan oleh Arismunandar, 2015 juga menyimpulkan bahwa obesitas mempunyai faktor risiko *osteoarthritis* lutut lebih besar.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan pemberian kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* dapat meningkatkan aktivitas fungsional *knee* pada sampel dengan diagnosa *osteoarthritis knee* yang ditandai dengan adanya perbedaan nilai skor KOOS *pre test* (41.7647) dengan skor *post test* (61.0000). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wibowo, 2017.

Penerapan TENS dapat merangsang sel *neuron sensory* yang berdiameter besar untuk masuk lebih dahulu ke *gate* di *substansia gelatinosa* dan menghambat sel

*nociceptor* yang berdiameter kecil untuk memberikan informasi ke otak, sehingga rangsang nyeri tidak sampai ke otak dan membuat nyeri berkurang (Novianti *et al*, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dullu, 2016 yang menyatakan bahwa penggunaan TENS dapat mengurangi nyeri melalui mekanisme menghambat transmisi nyeri ke otak (*gate control theory*) dan lewat mekanisme pengeluaran *endorphin* (hormon dalam otak yang menurunkan kepekaan terhadap nyeri dan mempengaruhi emosi). TENS yang menggunakan arus listrik bertegangan rendah akan bekerja dengan memblokir saraf sensorik untuk mengurangi nyeri dan dapat menstimulasi saraf motorik, karena impuls elektrik ini menyerupai impuls saraf otak untuk menstimulasi gerakan otot sehingga mampu memperbaiki kelemahan otot.

*Osteoarthritis knee* berhubungan erat dengan penurunan kekuatan otot dan atrofi otot yang menstabilkan lutut. *Core Stability Exercise* akan mengembangkan kerja otot yang dinamis dengan terjadinya kontraksi yang terkoordinasi dan bersamaan sehingga memberikan kekuatan untuk menopang tubuh sehingga terjadi penurunan tekanan intra diskus dan akan mengurangi beban kerja otot lumbal dan ekstremitas bawah sehingga jaringan disekitarnya tidak mudah cedera (Wisnubrata M. D., 2020). Program *Core Stability Exercise* yang tepat bertujuan untuk mendapatkan kembali kekuatan otot telah terbukti memiliki potensi untuk melindungi sendi dari stressor patologis (Hernandez *et al*, 2019). Selain itu *Core Stability Exercise* akan membantu menjaga postur tubuh dengan baik saat bergerak (Wisnubrata M. D., 2020)

*Core Stability Exercise* berupa *bridge* dan *plank* terutama ditujukan untuk otot *quadriceps* (*rectus femoris*, *vastus medialis*, *vastus intermedinus* dan *vastus lateralis*) dan *hamstring* (*biceps femoris*, *semi membranousus* dan *semi tendinosus*) sebagai penggerak utama sendi lutut. Otot *quadriceps* merupakan otot pada sendi lutut yang berfungsi sebagai stabilisasi aktif sendi lutut, dan juga berperan dalam pergerakan sendi yaitu gerakan ekstensi lutut yang digunakan dalam aktifitas berjalan, lari, melompat, dan lain sebagainya. Penelitian yang dilakukan oleh (Amin *et al*, 2018 ; Nuriyani & Wibowo, 2017) juga menyimpulkan bahwa dengan penguatan inti otot-

otot tersebut memberikan kekuatan yang maksimal sehingga dapat melakukan fungsinya dengan sempurna dan menghasilkan *performance* otot yang tinggi. Aktivitas pergerakan normal sangat dibutuhkan guna menunjang kegiatan sehari – hari supaya menjadi manusia yang mandiri (Mentari, 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khisty, 2019 juga membuktikan dengan pemberian tiga tipe *Core Stability Exercise* (*static abdominal, pelvic bridging dan abdominal crunches*) dapat memberikan efek yang signifikan berdasarkan hasil *score* KOOS.

Pemberian TENS berefek pada penurunan nyeri melalui mekanisme terapeutik *link* dengan menginhibisi *nosiceptor* nyeri. Kontribusi *core stability exercise* memberikan efek meningkatnya kekuatan otot-otot *core* lewat jalur *strengthening* mekanik sehingga secara tidak langsung dapat meningkatkan aktivitas fungsional *knee joint* yang bisa diketahui melalui hasil pengukuran *score* dari indeks KOOS.

### 5.3 Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini memiliki banyak kekurangan karena banyaknya kendala yang peneliti hadapi selama melakukan penelitian ini. Adapun kendala yang dihadapi oleh peneliti antara lain:

1. Penelitian ini hanya menggunakan sampel karyawan *plywood* dari 1 perusahaan dan tidak memiliki kelompok kontrol.
2. Peneliti tidak bisa mengontrol aktivitas sampel selama di rumah.
3. Adanya pandemi *covid 19* turut mempengaruhi jumlah kunjungan pasien ke Rumah Sakit sehingga menyulitkan peneliti untuk mendapatkan sampel yang lebih banyak.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

Terdapat pengaruh kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* terhadap peningkatan aktivitas fungsional *knee* pada sampel dengan kondisi *osteoarthritis knee* berdasarkan uji *paired sample t test* yang menunjukkan nilai  $P = 0.000 < 0.05$  yang berarti ada pengaruh yang bermakna atau signifikan antara *pre test* dan *post test* setelah diberikan perlakuan berupa kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise*.

#### 6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan hasil penelitian di atas, maka peneliti dapat memberikan saran berikut:

1. Penggunaan kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan untuk mengatasi masalah fungsional *knee* pada penderita dengan *osteoarthritis knee*.
2. Diharapkan rekan-rekan sejawat Fisioterapis di institusi pelayanan kesehatan khususnya di unit Fisioterapi untuk dapat menerapkan *treatment* kombinasi TENS dan *Core Stability Exercise* guna meningkatkan aktivitas fungsional *knee* pada penderita *osteoarthritis knee*.
3. Diharapkan pada peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian serupa dengan sampel yang lebih banyak, lebih beragam dan jangka waktu yang lebih lama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrachman, Nurseptiani D., Adani M., (2019). Pengaruh *Cycling Exercise* Terhadap Penurunan Nyeri Pada *Osteoarthritis* Di Posyandu Lansia Puskesmas Kedungwuni II Kabupaten Pekalongan, *JURNAL PENELITIAN IPTEKS P-ISSN:2459-9921 E-ISSN:2528-0570 VOL. 4 NO. 2 JULI 2019 HAL:198-208*.
- Amin, A. A., Amanati, S., & Novalanda, W. (2018). Pengaruh Terapi Latihan, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* dan *Kinesiology Taping* pada Post Rekonstruksi *Anterior Cruciatum* Ligamen. *Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi*, 2(2), 115–124. <https://doi.org/10.33660/jfrwhs.v2i2.39>
- Anggoro, Adi D., Wulandari, I. D., (2019). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada *Osteoarthritis Knee Billateral* Dengan Modalitas TENS, Laser dan Terapi Latihan di RSUD Bendan Kota Pekalongan. *Jurnal PENA*, 33 (2), 19.
- APTA, (2020). *CAP 1 - Introduction to the Guide to Physical Therapist Practice Description of Physical Therapist Practice*. (n.d.), 1–144.
- Arismunandar R., (2015). *The relations between obesity and osteoarthritis knee in elderly patients*. *Medical Journal of Lampung University*, 4(5), 110–116.
- Baharom, A. N. bin, & Sentono, S. B. (2018). *Correlation of Potential Factor That Affect The Quality of Life of Osteoarthritis Patient in RSUD DR. SOETOMO, Surabaya Based on Translated and Transadapted of The Knee Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) Questionnaire*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 18(1).
- Bahrudin M., (2018). *PATOFISIOLOGI NYERI (PAIN)*. *Saintika Medika*, 13(1), 7. <https://doi.org/10.22219/sm.v13i1.5449>
- Brennan-Olsen S. L., Cook S., Leech M. T., Bowe S. J., Kowal P., Naidoo N., Mohebbi M., (2017). *Prevalence of Arthritis According to Age, Sex and Socioeconomic Status in Six Low and Middle Income Countries: Analysis of Data from The World Health Organization Study on Global AGEing and Adult Health (SAGE) Wave 1*. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 18 (1). <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1624-z>
- Brown A., (2020). *Holistic/Integrative Interventions Relieve Knee Osteoarthritis Pain in Older Adults*. *Journal for Nurse Practitioners*, 16(1), 57–59.
- Cesare P. E. D., Dominik C., Jonathan R. H., & Steven S., (2017). *Connective Tissue Disorder Pathogenesis of Osteoarthritis*. *Kelley and Firestein's Textbook of Rheumatology*, 2-Volume <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-31696-5.00098-X>

- Chan M., Waqqash E., & Nadzalan, Ali & Othman, Zainal & Hafiz, Eliza & Hamid A., Mohamad., (2020). *The Short-Term Effects of Progressive vs Conventional Core Stability Exercise in Rehabilitation of Nonspecific Chronic Low Back Pain*. *Sains Malaysiana*. 49. 2527-2537. 10.17576/jsm-2020-4910-18.
- Dabholkar T., Dabholkar A., & Sachiwala D., (2016). *Correlation of The Core Stability Measures with The Hip Strength and Functional Activity Level in Knee Osteoarthritis*. *International Journal of Therapies and Rehabilitation Research*, 5(5), 37. <https://doi.org/10.5455/ijtrr.000000180>
- Dantas L. O., Salvini T. de F., & McAlindon T. E., (2021). *Knee Osteoarthritis: Key Treatments and Implications for Physical therapy*. *Brazilian Journal of Physical Therapy*. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2020.08.004>
- Dayanti D. K., Windyastuti E., & Putri D. S. R., (2020). *Osteoarthritis dengan Self Efficacy pada Lansia*, 53, 1–14.
- Dinartika A., Purwanto E., & Imamah I. N., (2019). *Pengaruh Senam Rematik Terhadap Penurunan Nyeri Osteoarthritis Pada Lansia di Panti Sosial Tresna Werdha Nirwana Puri Samarinda*. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*, 4(7), 410. <https://doi.org/10.35963/hmjk.v4i7.147>
- Hernandez D., Dimaro, M., Navarro E., Dorado J., Accoce M., Salzberg S., & Policastro P. O., (2019). *Efficacy of Core Exercises in Patients with Osteoarthritis of The Knee: A randomized Controlled Clinical Trial*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 23(4), 881–887. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.06.002>
- Imron I. (2019). *Analisa Pengaruh Kualitas Produk Terhadap Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Kuantitatif Pada CV. Meubele Berkah Tangerang*. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 5(1), 19–28. <https://doi.org/10.31294/ijse.v5i1.5861>
- Javadian Y., Akbari M., Talebi G. A., et al., *Influence of Core Stability Exercise on Lumbar Vertebral Instability in Patients Presented with Chronic Low Back Pain; A Randomized Clinical Trial*. *Caspian J Intern Med* 2015; 6(2): 98-102.
- Johnson M. I., & Jones G., (2017). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation: Current Status of Evidence*. *Pain Management*. <https://doi.org/10.2217/pmt-2016-0030>
- Khisty A. (2019). *The Effect of Core Stability Exercises In Patients With Unilateral Osteoarthritis Of Knee*. *International Journal of Innovative Knowledge Concept*, 7(5).

- Kim S., & Park H., (2013). *Effects of Various Characteristics of Social Commerce (s-commerce) on Consumers Trust and Trust Performance*. *International Journal of Information Management*, 33 (2), 318–332.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.11.006>
- Kloppenborg M., & Berenbaum F. (2020). *Osteoarthritis Ear in Review 2019: Epidemiology and Therapy*. *Osteoarthritis and Cartilage*. W.B. Saunders Ltd.  
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2020.01.002>
- Meliana Sitinjak V., Fudji Hastuti M., & Nurfianti A. (2016). Pengaruh Senam Rematik terhadap Perubahan Skala Nyeri pada Lanjut Usia dengan Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Keperawatan Padjadjaran*, v4(n2), 139–  
<https://doi.org/10.24198/jkp.v4n2.4>
- Mentari Y. (2018). Gambaran Aktivitas Fungsional Penderita Osteoarthritis Lutut Yang Menggunakan *Knee Support*. *Jurnal Keterampilan Fisik*, 3(1), 46-52.  
<https://doi.org/10.37341/jkf.v3i1.107>
- NICE, (2020). *Osteoarthritis: care and management*. *NICE Guidelines, (February 2014)*, 1–30. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg177/resources/osteoarthritis-care-and-management-pdf-35109757272517>
- Noehren B., Dailey D. L., Rake, B. A., Vance C. G. T., Zimmerman M. B., Crofford, L. J., & Sluka K. A., (2015). *Effect of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation on Pain, Function, and Quality of Life in Fibromyalgia: A Double-blind Randomized Clinical Trial*. *Physical Therapy*, 95(1), 29–140.  
<https://doi.org/10.2522/ptj.20140218>
- Noormohammadpour P., Kordi M., Mansournia M. A., Akbari-Fakhrabadi M., & Kordi R. (2018). *The Role of A Multi-step Core Stability Exercise Program in the Treatment of Nurses with Chronic Low Back Pain: A Single-blinded Randomized Controlled Trial*. *Asian Spine Journal*, 12(23), 490–502.  
<https://doi.org/10.4184/asj.2018.12.3.490>
- Novianti B., & Totok Budi Santoso S.F., (2019). Pengaruh Pemberian *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)* dan *Hold Relax Stretching* Pada Nyeri Otot *Gastrocnemius* Pengguna *High Heel*.
- Nuriyani D. (2017). Pengaruh Pemberian *Core Stability Exercise* pada Low Back Pain *Myogenic* Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional pada Petani di Sembuh Kidul Sidomulyo. Universitas 'Aisyiyah Yk.
- Perhimpunan Reumatologi Indonesia, (2014). Rekomendasi IRA untuk Diagnosis dan Penatalaksanaan *Osteoarthritis*. Divisi Reumatologi Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI/RSCM (pp. 1–3).

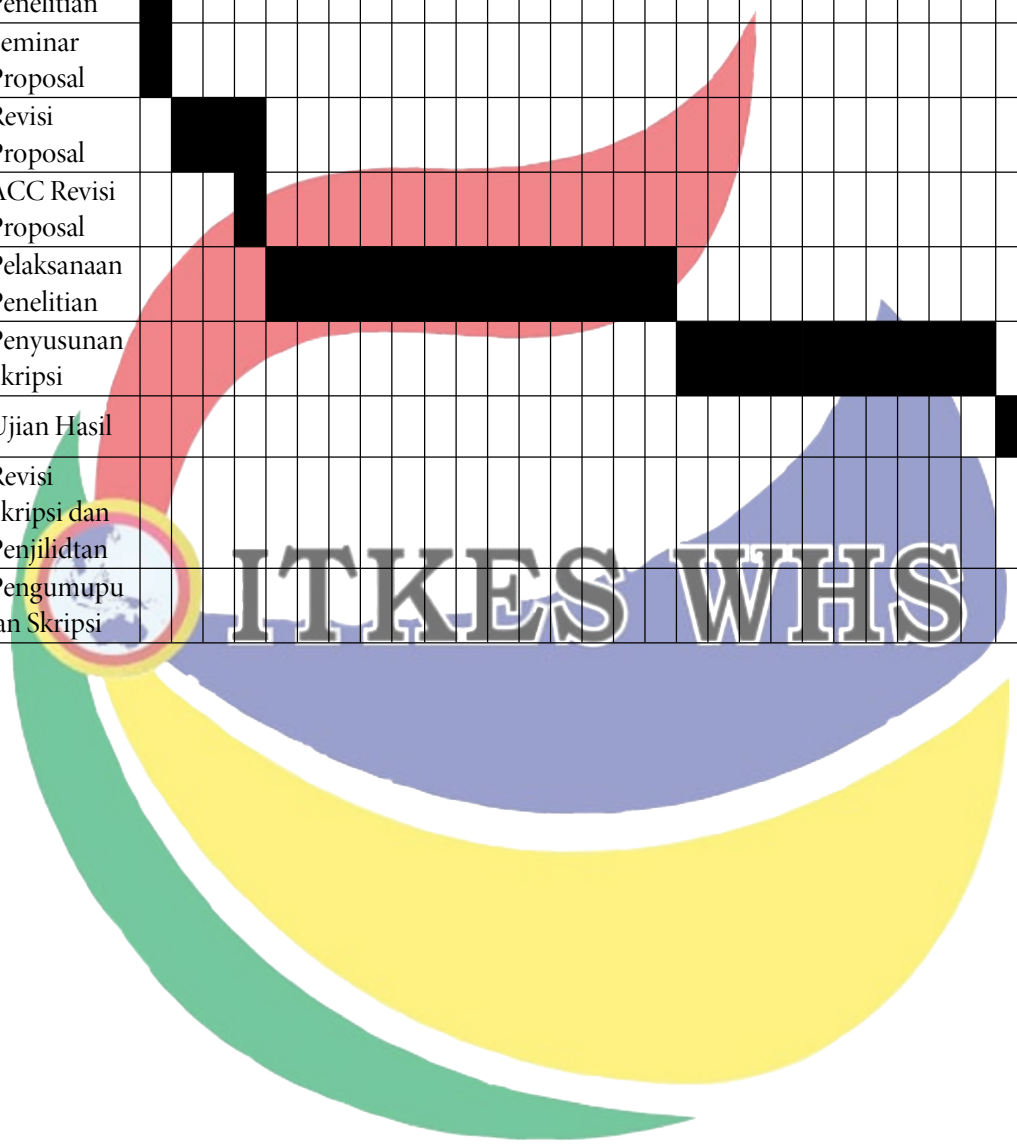
- Pranata S., Nugroho H., & Sujianto U., (2016). *Literature Review Pengaruh Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) terhadap Penyembuhan Luka*. *Jurnal Keperawatan Dan Pemikiran Ilmiah*, 2(1), 1–12.
- Prof. R., & Manado R. D. K., (2016). *OSTEOARTRITIS LUTUT DI INSTALASI REHABILITASI MEDIK*, 1–5.
- Purnomo E., Irianto J. P., & Mansur M., (2020). Respons Molekuler *Beta Endorphin* terhadap Variasi Intensitas Latihan pada Atlet *Sprint*. *Jurnal Keolahragaan*, 8(2). <https://doi.org/10.21831/jk.v8i2.33833>
- Rose Sara, (2006). *Training your body for better posture , strength , and alignment*, *Parragon Publishing book*, 2006.
- Sebbag E., Felten R., Sagez F., Sibilia J., Devilliers H., & Arnaud L. (2019). *The World-wide burden of Musculoskeletal Diseases: A Systematic Analysis of The World Health Organization Burden of Diseases Database*. *Annals of The Rheumatic Diseases*, 78(6), 844–848. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-215142>
- Shalala D. E. (2016). *Public Health Challenges*. In *Handbook of Public Policy Evaluation* (pp. 124–127). SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412973533.n19>
- Sharma, Anil & Tiwari, Smita & Dixit, Alka, (2019). *Early Onset Osteoarthritis Knee in Premature Menopausal Women*. *International Journal of Research in Orthopaedics*. 5. 1140. 10.18203/issn.2455-4510. *IntJResOrthop*20194828.
- Thanaya S. A. P., Agatha S., Sundari L. P. R., (2021). Alat ukur untuk menilai kemampuan fungsional pasien dengan *Osteoarthritis* lutut : tinjauan pustaka, *Original Article*, *Intisari Sains Medis*, 2021, Volume 12, Number 2:415-420.
- Wellsandt, Elizabetha, Golightly, Yvonneb, (2017). *Exercise in The Management of Knee and Hip Osteoarthritis*, *Current Opinion in Rheumatology: March 2018 - Volume 30 - Issue 2 - p 151-159*.
- Wisnubrata M., & Zharfan, Sayyid R., (2020). *Effectiveness of Core Stability Exercise for Knee Joint Osteoarthritis: A Review*. *Qanun Medika - Medical Journal Faculty of Medicine Muhammadiyah Surabaya*. 4. 1. 10.30651/jqm.v4i1.3532.



**LAMPPIRAN**  
**ITKES WHS**

Lampiran 1 : Jadwal Pelaksanaan Penelitian

N o.	Kegiatan	FEB				MAR				APR				MEI				JUN				JUL				AGS				SEP			
		2021				2021				2021				2021				2021				2021				2021							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ACC Proposal Penelitian	■																															
2.	Seminar Proposal	■																															
3.	Revisi Proposal		■	■																													
4.	ACC Revisi Proposal			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
5.	Pelaksanaan Penelitian					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
6.	Penyusunan Skripsi																																
7.	Ujian Hasil																																
8.	Revisi Skripsi dan Penjilidtan																																
9.	Pengumupu lan Skripsi																																



Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KOTA SAMARINDA  
DINAS KESEHATAN  
RSUD I.A. MOEIS

Jln. H.A.M.M Rifaddin Samarinda Telp. 0541-7269006/7288960  
Fax. 0541 7268893 Email: rsud\_iam@yahoo.com/rsud.abdoel.moeis@gmail.com

Samarinda, 24 Maret 2021

Nomor : 445.1.05/768/100.02.028 Kepada Yth.  
Sifat : Biasa Institut Teknologi Kesehatan & Sains  
Lampiran : - Wiyata Husada Samarinda  
Perihal : Persetujuan Izin Penelitian di-  
Tempat

Sehubungan dengan surat Saudara nomor 422/TEKES-WHS/LT/2021 tanggal 10 Maret 2021, perihal Permohonan Izin Penelitian atas:

Nama : Syamsidar Hidayah  
NIM : 19252023  
Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Kombinasi Tens dan Core Stability Exercise terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional KNEE pada Kondisi Osteoarthritis di RSUD I.A. Moeis Samarinda

**DAPAT DIBERIKAN** dengan memperhatikan dan mematuhi peraturan yang berlaku di RSUD I.A. Moeis Samarinda. Kepada Mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan untuk mempresentasikan hasil penelitian di RSUD I.A. Moeis Samarinda secara VIRTUAL sebelum melakukan seminar hasil dengan instansi terkait.

Demikian surat pemberitahuan ini disampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

DIREKTUR  
RSUD I.A. Moeis Samarinda

dr. Hj. Syarifah Rahmah, M.Kes., AAK  
Pembina IVa  
NIP. 197408012003122004

Alur Koreksi Paraf Surat			
No.	Nama	Jabatan	Paraf
1.	dr. Oemar Boedi Ichwanto	Kabag. Tata Usaha	
2.	drg. Latifah, MARS	Kabid. Farmasi, Litbang dan Diklat	

Lampiran 3 : *Informed Consent*

**INFORMED CONSENT**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syamsidar Hidayah Ressa

NIM : 19252023

Saya mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi, Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda bermaksud melakukan penelitian mengenai **“Pengaruh Kombinasi TENS dan Core Stability Exercise Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional Knee pada Kondisi Osteoarthritis Knee di RSUD. I. A. Moeis Samarinda”**. Penelitian ini dilakukan sebagai tahap akhir dalam penyelesaian studi di Program Studi Sarjana Fisioterapi, Institut 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 Ibu untuk menjadi responden pada penelitian saya, dengan segala kerendahan hati dan harapan agar Ibu bersedia meluangkan waktunya untuk mengikuti proses penelitian ini sesuai dengan rancangan penelitian ini.

Saya ucapkan terimakasih atas bantuan dan partisipasi Bapak/Ibu dalam kegiatan penelitian ini.

Hormat Saya,

(Syamsidar Hidayah Ressa)

FORMULIR

SURAT PERSETUJUAN MENJADI SAMPEL PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ny. Sulimah  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Umur : 45 Tahun  
Alamat : Purwa Jaya, Kutai Kertanegara

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 Kombinasi TENS dan Core Stability Exercise Terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional Knee Pada Kondisi Osteoarthritis Knee di RSUD. I. A. Moeis Samarinda"**.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 14 Januari 2021

Yang Membuat Pernyataan,

( Ny. Sulimah )

Lampiran 5 : Formulir Identitas Sampel

**FORMULIR IDENTITAS SAMPEL**

Tempat : Unit Fisioterapi RSUD. I. A. Moeis

Tanggal : 14 Januari 2021

Nama : Ny. Sulimah  
Umur : 45 Tahun  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Pendidikan : SMA  
Pekerjaan : Karyawan Pabrik *Plywood* Samarinda  
Alamat : Purwajaya, Kutai Kertanegara  
Riwayat Penyakit : Dari hasil X-Ray lutut kanan tanggal 08 Oktober 2020 *suspec*  
*osteoarthritis*  
Berat Badan : 58 Kg  
Tinggi Badan : 155 cm  
Vital Sign  
Tekanan Darah : 120/90 mmHg  
Nadi : 60 x/menit  
Pernafasan : 18 x/menit  
Suhu badan : 36<sup>0</sup>C



**ITKES WHS**

Peneliti

Lampiran 6 : Form Pengukuran Kemampuan Fungsional

**FORM HASIL PENGUKURAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL**

1. PAIN :  $\frac{100 - \text{Total score P1- P9} \times 100}{36} = 100 - \frac{\quad}{36} =$
2. SYMPTOMS:  $\frac{100 - \text{Total score S1- S7} \times 100}{28} = 100 - \frac{\quad}{28} =$
3. ADL :  $\frac{100 - \text{Total score A1- A17} \times 100}{68} = 100 - \frac{\quad}{68} =$
4. SPORT&REC:  $\frac{100 - \text{Total score SP1- SP5} \times 100}{20} = 100 - \frac{\quad}{20} =$

Hasil Total Kemampuan Fungsional :

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

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

Kemampuan Fungsional Sebelum Intervensi	Kemampuan Fungsional Sesudah 39 Kali Intervensi

Lampiran 7 : X-Ray Sampel

**Imaging Result**

*Item Name* : GENU AP/LATERAL

*Result* : Tidak tampak *fraktur* pada *os genu dextra*

Ada *spur formation* pada *os genu dextra*

*Eminentia intercondiloidea os tibia dextra* tajam

KESAN : *Spur formation*. Sesuai untuk OA



Lampiran 8 : Master Tabel

NAMA	USIA	PENDIDIKAN	PRE TEST	POST TEST	DIAGNOSA	BB	TB	IMT
Ny. Mulyana	45	SMA	29	52	OA knee dex	66	166	23.95
Ny. Tuti Masyitah	45	SMA	29	52	OA knee dex	64	163	24.08
Ny. Sulimah	45	SMA	39	55	OA knee dex	58	155	24.14
Ny. Nur Widya	45	SMA	45	84	OA knee dex	66	160	25.78
Ny. Darmawati	46	SMA	54	67	OA knee dex	62	155	25.80
Ny. Marsini	47	SMA	63	75	OA knee dex	58	154	24.45
Ny. Hendun	48	SMA	39	59	OA knee sin	60	160	23.43
Ny. Siti Hawiyah	48	SMA	43	62	OA knee d/s	62	154	26.14
Ny. Suprapti	50	SMA	49	69	OA knee d/s	57	155	23.72
Ny. Sumiati	51	SMA	57	66	OA knee dex	59	160	23.04
Ny. Kamariah	51	SMA	43	58	OA knee dex	61	156	25.06
Ny. Sumirah	51	SMA	35	63	OA knee dex	58	150	25.77
Ny. Sumanti	54	SMA	44	61	OA knee dex	56	150	24.88
Ny. Nur Chanifah	55	SMA	28	48	OA knee dex	66	160	25.78
Ny. Hamisah	55	SMA	34	48	OA knee d/s	64	160	25
Ny. Bertha	55	SMA	35	54	OA knee d/s	55	153	23.49
Ny. Suminten	55	SMP	44	64	OA knee d/s	65	156	26.70

Lampiran 9 : Hasil Olah Data SPSS

Karakteristik responden

**Statistics**

		Umur	Pendidikan	Jenis kelamin
N	Valid	17	17	17
	Missing	0	0	0

**Jeniskelamin**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Perempuan	17	100.0	100.0	100.0

**Umur**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	45-50	9	52.9	52.9	52.9
	51-55	8	47.1	47.1	100.0
Total		17	100.0	100.0	

**Pendidikan**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	SMP	1	5.9	5.9	5.9
	SMA	16	94.1	94.1	100.0
Total		17	100.0	100.0	

**Indeks Massa Tubuh**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	10	58.8	58.8	58.8
	Gemuk	7	41.2	41.2	100.0
Total		17	100.0	100.0	

Lampiran 10 : Hasil Olah Data SPSS

**Tests of Normality**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre	.138	17	.200*	.951	17	.480
Post	.089	17	.200*	.953	17	.500

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

a. Lilliefors Significance Correction

**Paired Samples Test**

		Paired Differences							Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	
					Lower	Upper			
Pair 1	Pre - Post	-19.23529	6.86958	1.66612	-22.76731	-15.70328	-11.545	16	.000

**Paired Samples Statistics**

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pre	41.7647	17	9.97202	2.41857
	Post	61.0000	17	9.55903	2.31840

Lampiran 11 : Dokumentasi Penelitian



Kumpulan dokumentasi kegiatan penelitian dengan seluruh sampel

Lampiran 12 : Dokumentasi Penelitian



Wawancara dengan sampel



Mengaplikasikan TENS pada sampel



Melatih sampel *Core Stability Exercise* dengan teknik *Basic Bridge*



Melatih sampel *Core Stability Exercise* dengan teknik *Plank*

***CURRICULUM VITAE***  
**(DAFTAR RIWAYAT HIDUP)**

*Full Name* : SYAMSIDAR HIDAYAH RESSA  
Nama lengkap

*Place & Date of Birth* : Belawa, 27 Juni 1977  
Tempat, Tgl Lahir

*Sex* : Perempuan  
Jenis kelamin



*Nationality* : Indonesia  
Kebangsaan

*Religion* : Islam  
Agama

*Marital Status* : Menikah  
Status pernikahan

*Permanent Address* : Perum Tamansari Grand Samarinda Cluster Maya  
Alamat Tetap G11/8, Samarinda Seberang 75131

*Email* : [syamsidarhidayah@gmail.com](mailto:syamsidarhidayah@gmail.com)  
Email

*Phone* : 081347296944  
HP

***EDUCATION***

**PENDIDIKAN**

<b><i>Name of School/University</i></b> <b>Nama Sekolah/Universitas</b>	<b><i>Faculty/Major</i></b> <b>Fakultas/Jurusan</b>	<b><i>From - To Years</i></b> <b>Dari - Sampai tahun</b>	<b><i>Degree</i></b> <b>Passed/Not passed</b>
Akademi Fisioterapi Depkes Ujung Pandang	Fisioterapi	1995 - 1998	AMd. FT
SMA Pesantren IMMIM Putri Pangkep	IPA	1992 - 1995	Lulus
SMP Pesantren IMMIM Putri Pangkep	-	1989 - 1992	Lulus
SD Negeri 335 Wajo	-	1983 - 1989	Lulus

<b>WORK EXPERIENCE</b>		
<b>PENGALAMAN KERJA</b>		
<i>Workplace</i>	<i>Position</i>	<i>From - To Years</i>
<b>Tempat Kerja</b>	<b>Jabatan</b>	<b>Dari - Sampai tahun</b>
RSUD. I. A. Moeis Samarinda	Fisioterapis	2007 - Sekarang

