

202210490311090  
Diva Chantika Erzananda  
Prodi Fisioterapi

**PERBANDINGAN PENGARUH INTERVENSI ELEKTROTERAPI  
DENGAN PENAMBAHAN *CLOSE KINETIC CHAIN* PADA KASUS *KNEE*  
*OSTEOARTHRITIS* TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2026**

202210490311090  
Diva Chantika Erzananda  
Prodi Fisioterapi



**PERBANDINGAN PENGARUH INTERVENSI ELEKTROTHERAPI  
DENGAN PENAMBAHAN *CLOSE KINETIC CHAIN* PADA KASUS *KNEE  
OSTEOARTHRITIS* TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Fisioterapi**

**SKRIPSI**

**OLEH:  
DIVA CHANTIKA ERZANANDA  
202210490311090**

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERBANDINGAN PENGARUH INTERVENSI ELEKTROTHERAPI  
DENGAN PENAMBAHAN *CLOSE KINETIK CHAIN* PADA KASUS *KNEE  
OSTEOARTHRITIS* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN  
FUNGSIONAL**

**SKRIPSI**

Disusun Oleh :

**DIVA CHANTIKA ERZANANDA**

**202210490311090**

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji

Tanggal 07 April 2026

Pembimbing I

Pembimbing II

**Safun Rahmanto, SST.Ft., M.Fis**  
**NIDN 0710078403**

**Rakhmad Rosadi, SST.Ft., M.Sc.PT. PhD**  
**NIDN 0721078701**

Mengetahui  
Ketua Program Studi S1 Fisioterapi  
Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang



**Dimas Sondang Irawan, SST.Ft., M.Fis., Ph.D**  
**NIP-UMM.11414100567**

202210490311090  
Diva Chantika Erzananda  
Prodi Fisioterapi

## LEMBAR PENGESAHAN

### PERBANDINGAN PENGARUH INTERVENSI ELEKTROTHERAPI DENGAN PENAMBAHAN *CLOSE KINETIK CHAIN* PADA KASUS *KNEE* *OSTEOARTHRITIS* TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL

#### SKRIPSI

Disusun Oleh :

**DIVA CHANTIKA ERZANANDA**  
**202210490311090**

Skripsi ini telah disejuitui dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji

Tanggal 07 April 2026

Penguji I

**Sri Sunaringsih Ika Wardojo, SKM., MPH., PhD**  
**NIDN 0725098602**

Penguji II

**Nungki Marlian Y, SST.Ft., M.kes**  
**NIDN 0706078706**

Penguji III

**Safun Rahmanto, SST.Ft., M.Fis**  
**NIDN 0710078403**

Penguji IV

**Rakhmad Rosadi, SST.Ft., M.Sc.PT. PhD**  
**NIDN 0721078701**

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Malang



**Dr. Apt. Hidayah Rachmawati, S.Si., Sp.FRS**  
**NIP/UMM. 11406090449**

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diva Chantika Erzananda

NIM : 202201490311090

Judul Penelitian : Perbandingan Pengaruh Intervensi Elektrotterapi dengan Penambahan *Close Kinetik Chain* pada kasus *knee osteoarthritis* terhadap kemampuan fungsional.

Dengan ini menyatakan bahwa telah menyelesaikan Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi S1 Fisioterapi Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang dalam bentuk penulisan skripsi. Penulisan ini benar adanya hasil karya sendiri tanpa adanya pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain.

Apabila dikemudian hari penelitian ini telah melakukan plagiasi karya tulis, maka saya bersedia menerima konsekuensi atas perbuatan tersebut. Demikian surat pernyataan ini dibuat, atas perhatiannya saya sampaikan terimakasih.

Malang, 7 April 2026

Yang membuat pernyataan ini,

  
METERAI TEMBEL  
32EE2X527211399  
Diva Chantika Erzananda

**PERBANDINGAN PENGARUH INTERVENSI ELEKTROTHERAPI  
DENGAN PENAMBAHAN *CLOSE KINETIK CHAIN* PADA KASUS *KNEE  
OSTEARTHRTIS* TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL**

**ABSTRAK**

**Diva Chantika Erzananda, Safun Rahmanto, Rakhmad Rosadi**

*Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan*

*Universitas Muhammadiyah Malang*

*Corresponding author\* : [erzanandad@webmail.umm.ac.id](mailto:erzanandad@webmail.umm.ac.id)*

**Latar Belakang:** Seiring bertambahnya usia, tubuh manusia mengalami penurunan regenerasi sel yang dapat memicu penyakit degeneratif seperti *knee osteoarthritis* (OA). Kondisi ini menyebabkan nyeri sendi, kekakuan, dan keterbatasan gerak yang berdampak signifikan pada kemampuan fungsional dan kualitas hidup penderita. Fisioterapi melalui modalitas elektroterapi seperti TENS dan latihan fisik seperti *close kinetic chain* (CKC) merupakan pendekatan non-bedah yang umum digunakan untuk mengatasi masalah ini. Namun, penelitian yang membandingkan efektivitas kedua intervensi ini secara spesifik masih terbatas.

**Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pengaruh intervensi elektroterapi dengan penambahan *close kinetic chain* pasien *knee osteoarthritis* terhadap peningkatan kemampuan fungsional.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *quasi-experimental* menggunakan metode *pretest-posttest two group randomized*. Sampel berjumlah 30 responden yang dipilih melalui teknik *purposive sampling* di Praktik Klinik Mandiri Fisioterapi Sumber Taman. Responden dibagi menjadi dua kelompok: kelompok kontrol (15 orang) yang hanya menerima elektroterapi (TENS) dan kelompok eksperimen (15 orang) yang menerima TENS serta latihan *close kinetic chain*. Kemampuan fungsional diukur menggunakan kuesioner *Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index* (WOMAC).

**Hasil:** Berdasarkan uji Independent Sample t-Test, diperoleh nilai signifikansi  $p=0,465$  ( $p > 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara efektivitas kedua kelompok intervensi.

**Kesimpulan :** bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara efektivitas kedua kelompok intervensi.

**Kata kunci :** *knee osteoarthritis*, elektroterapi, *close kinetic chain*, kemampuan fungsional, WOMAC.

**PERBANDINGAN PENGARUH INTERVENSI ELEKTROTHERAPI  
DENGAN PENAMBAHAN *CLOSE KINETIK CHAIN* PADA KASUS *KNEE  
OSTEARTHRTIS* TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL**

**ABSTRACT**

**Diva Chantika Erzananda, Safun Rahmanto, Rakhmad Rosadi**

*Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan*

*Universitas Muhammadiyah Malang*

*Corresponding author\* : [erzanandad@webmail.umm.ac.id](mailto:erzanandad@webmail.umm.ac.id)*

**Background:** As the human body ages, cell regeneration decreases, which can trigger degenerative diseases such as *knee osteoarthritis* (OA). This condition causes joint pain, stiffness, and limited mobility, significantly impacting functional ability and quality of life. Physiotherapy using electrotherapy modalities such as TENS and physical exercises such as *closed kinetic chain* (CKC) are commonly used non-surgical approaches to address this issue. However, research comparing the effectiveness of these two interventions is limited.

**Objective:** This study aimed to compare the effects of electrotherapy intervention with the addition of closed kinetic chain exercises on improving functional ability in patients with knee osteoarthritis.

**Methods:** This was a quantitative study with a quasi-experimental design using a two-group randomized pretest-posttest method. A sample of 30 respondents was selected through purposive sampling at the Sumber Taman Physiotherapy Independent Clinic Practice. Respondents were divided into two groups: a control group (15 participants) who received only electrotherapy (TENS) and an experimental group (15 participants) who received TENS and closed kinetic chain exercises. Functional ability was measured using the Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) questionnaire.

**Results:** The Independent Sample t-test yielded a significance value of  $p=0.465$  ( $p>0.05$ ), indicating no statistically significant difference between the effectiveness of the two intervention groups.

**Conclusion:** There was no statistically significant difference between the effectiveness of the two intervention groups.

**Keywords:** knee osteoarthritis, electrotherapy, closed kinetic chain, functional ability, WOMAC.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil ‘alamin. Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Perbandingan Pengaruh Intervensi Elektroterapi dengan Penambahan *Close Kinetik Chain* pada kasus *knee osteoarthritis* terhadap kemampuan fungsional. ” skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Malang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada.

1. Bapak Prof. Dr. H. Nazarrudin Malik, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Malang, atas kesempatan, dukungan kebijakan, dan fasilitas pendidikan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menempuh dan menyelesaikan studi dengan baik.
2. Ibu Dr. apt. Hidajah Rachmawati, S.SI Sp.FRS, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang, atas dukungan akademik, arahan, serta apresiasi terhadap perkembangan ilmu kesehatan yang turut membentuk landasan keberlangsungan studi penulis.
3. Bapak Dimas Sondang Irawan, SST. Ft., M.Fis., Ph.D (PT), selaku Ketua Program Studi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Malang, atas arahan, motivasi, serta dukungan akademik yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan.

4. Bapak Safun Rahmanto, SST.Ft.,M.Fis selaku Dosen Pembimbing I aras kepercayaan, koreksi, pertimbangan ilmiah yang teliti, serta dukungan yang sangat berarti dalam penyelesaian karya ini.
5. Bapak Rakhmad Rosadi, SST., Ftr., M.Sc(PT)., PhD, selaku Dosen Pembimbing II, atas bimbingan yang berkesinambungan, masukan yang tajam, serta kesabaran dalam membimbing penulis dari awal hingga akhir proses penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan laboran Program Studi Fisioterapi Universitas Muhammadiyah Malang, atas ilmu, pengalaman praktik, serta wawasan yang telah dibagikan selama masa perkuliahan yang menjadi fondasi kuat penulis dalam menuntaskan studi ini.
7. Seluruh responden penelitian yang telah bersedia memberikan waktu, data dan partisipasinya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan secara nyata.
8. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Papa dan Mama tercinta, yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan yang tiada henti. Terima kasih atas segala kesabaran dalam mendampingi setiap proses yang penulis jalani, serta kepercayaan yang selalu diberikan meskipun dalam keterbatasan. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari doa dan perjuangan Papa dan Mama yang selalu menyertai di setiap langkah. Segala yang penulis capai hingga saat ini merupakan bagian dari harapan dan jerih payah yang telah diberikan.
9. Aisyah, Naura, Yesa, Marsyah, Gasica, dan Maretta, selaku sahabat penulis sejak awal masa perkuliahan, yang senantiasa memberikan semangat, kebersamaan, dan penguatan kepada penulis selama menjalani perjalanan

perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Semoga persahabatan yang terjalin dapat terus terjaga dan bertahan selamanya.

10. Teman-teman dari SMA penulis yaitu Zamsy, Nayla, dan Marissa yang telah menemani perjalanan penulis sejak masa putih abu-abu hingga akhirnya memakai jas almamater kebanggaan. Terima kasih karena selalu hadir menjadi tempat pulang di tengah lelahnya proses ini, menjadi penyemangat ketika penulis merasa burn-out dan hampir menyerah dengan keadaan. Walaupun mulut kalian sering kali tidak bisa dikontrol dan candaan kalian terkadang lebih pedas dari kenyataan, tetapi penulis percaya bahwa kalian adalah salah satu teman SMA paling tulus yang pernah penulis miliki. Terima kasih telah tetap bertahan, mendengarkan segala keluh kesah, dan menemani proses tumbuh penulis sampai di titik ini. Semoga pertemanan ini tidak hanya berhenti pada cerita masa sekolah, tetapi terus berjalan hingga nanti kita bisa mengenang semua perjuangan ini dengan bangga dan penuh haru.
11. Teman-teman dari SMP penulis yaitu Aurel, Dinda, Putri, Selma, dan Nisa yang telah berjalan bersama sejak masa-masa bocil hingga perlahan tumbuh menuju kedewasaan. Begitu banyak cerita, tawa, tangis, salah paham, hingga momen-momen kecil yang tanpa sadar menjadi bagian berharga dalam hidup penulis. Kalian adalah saksi bagaimana penulis bertumbuh, dan tanpa perlu banyak penjelasan, kalian sudah memahami baik buruknya penulis dengan cara yang paling tulus. Terima kasih atas segala waktu, perhatian, dan canda tawa yang selalu berhasil menjadi rumah di tengah rumitnya hidup. Meski sekarang jalan kita tidak selalu berdampingan dan kesibukan mulai membawa kita ke arah masing-masing, penulis percaya bahwa pertemanan ini tidak akan pernah

terganti. Penulis doakan semoga kebaikan, kesehatan, dan kebahagiaan selalu menyertai langkah kalian di mana pun berada. Semoga nanti, setelah semua proses panjang menuju dewasa ini selesai, kita masih bisa duduk bersama sambil mengenang masa-masa kecil yang sederhana tetapi begitu berarti. Hidup bahagia ya, teman-teman.

12. Untuk seseorang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya, namun telah memberikan kesan begitu berharga dalam perjalanan hidup penulis sejak semester 4 hingga entah sampai kapan cerita ini akan dikenang. Terima kasih karena pernah hadir dan mengambil banyak peran sekaligus dalam hidup penulis, menjadi kakak, teman, sahabat, sekaligus pasangan di tanah rantau yang jauh dari rumah. Terima kasih telah membersamai setiap proses, mendengarkan keluh kesah yang tidak selalu mudah dipahami, dan tetap bertahan di saat penulis berada di titik paling lelah.

Banyak waktu, cerita, tawa, dan air mata yang telah kita lalui bersama, dan semua itu akan selalu menjadi bagian yang tidak mudah dilupakan. Terima kasih karena pernah menjadi tempat pulang di tengah kerasnya dunia perkuliahan dan kehidupan dewasa yang perlahan datang. Meski mungkin tidak semua hal berjalan sempurna, penulis tetap bersyukur karena pernah dipertemukan dengan seseorang seperti kamu. Semoga langkah kita ke depan selalu dipenuhi hal-hal baik, dan semoga segala kenangan yang pernah tercipta bisa tetap hidup sebagai bagian indah dalam perjalanan ini.

13. *Last but not least*, penulis sendiri, Diva Chantika Erzananda, sebagai anak perempuan terakhir dan harapan orang tua. Apresiasi sebesar-besarnya untuk diri sendiri yang telah berjuang dalam diam, bertahan di tengah lelah, tekanan, dan

keraguan, namun tetap melangkah hingga sampai pada titik ini. Terima kasih atas keteguhan dan kerja keras yang tidak terlihat. Semoga langkah ke depan selalu dikuatkan, dikelilingi oleh kebaikan, serta setiap mimpi dapat terwujud satu per satu. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang fisioterapi, serta bagi seluruh pihak yang membacanya.

Malang, 04 April 2026

Penulis,

Diva Chantika Erzananda



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR BAGAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Keaslian Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>11</b>
A. Anatomi <i>Knee</i> .....	11
1. Tulang Penyusun.....	11
2. Ligamen <i>Knee Joint</i> .....	12
3. Otot Penyusun <i>Knee Joint</i> .....	13
4. Bursa <i>Knee Joint</i> .....	17
5. Persyaratan pada sendi genu .....	18
6. Meniscus <i>knee joint</i> .....	19
7. Kapsul sendi.....	19
B. BIOMEKANIK .....	21
1. Biomekanik <i>knee joint</i> .....	21
2. Osteokinematik sendi Genu .....	22
C. Konsep <i>Knee Osteoarthritis</i> .....	24
1. Definisi.....	24

2. Etiologi.....	25
3. Faktor Resiko .....	25
4. Patofisiologi <i>knee osteoarthritis</i> . .....	30
5. Tanda dan gejala klinis. ....	32
6. Pemeriksaan Spesifik.....	32
D. <i>Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)</i> .....	37
E. <i>Close Kinetik Chain</i> .....	38
1. Definisi Latihan <i>Close Kinetik Chain</i> .....	38
2. Manfaat dan Fisiologis.....	39
3. Penatalaksanaan .....	40
F. Kemampuan Fungsional .....	42
<b>BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS.....</b>	<b>44</b>
A. Kerangka Konsep .....	44
B. Hipotesis .....	45
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>46</b>
A. Desain Penelitian.....	46
B. Kerangka Penelitian.....	47
C. Populasi, sampling dan sampel.....	48
1. Populasi.....	48
2. Teknik Sampling.....	48
3. Sampel.....	48
D. Definisi Operasional .....	49
E. Instrumen Penelitian .....	50
1. Instrumen WOMAC.....	51
F. Uji Validitas dan Reabilitas.....	52
G. Tempat Penelitian .....	53
H. Waktu Penelitian.....	53
I. Etika Penelitian.....	53
1. <i>Informed Consent</i> (Persetujuan responden).....	53
2. <i>Anonymity</i> (tanpa nama). ....	53
3. <i>Confidentiality</i> (kerahasiaan).....	54
H. Tahap Pengolahan Data .....	54

1. <i>Editing Data</i> .....	54
2. <i>Coding Data</i> .....	54
3. <i>Entry Data</i> .....	54
4. <i>Tabulating Data</i> .....	54
I. Analisa Data .....	55
1. Analisa Univariat .....	55
2. Analisa Bivariat .....	55
J. Prosedur Pengumpulan Data .....	57
1. Tahap Persiapan .....	57
2. Tahap Pelaksanaan .....	57
3. Tahap Evaluasi .....	57
<b>BAB V HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA</b> .....	<b>59</b>
A. Karakteristik Responden .....	59
1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	59
2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia .....	60
3. Karakteristik Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) .....	60
4. Karakteristik Responden Berdasarkan Genetik .....	61
5. Karakteristik Responden Berdasarkan Interpretasi total skor WOMAC .....	62
B. Hasil Analisa Data .....	63
1. Uji Normalitas Data .....	63
2. Uji <i>Paired Sample T-test</i> .....	64
3. Uji <i>Independent T-test</i> .....	65
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b> .....	<b>67</b>
A. Karakteristik Responden .....	67
1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin .....	67
2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia .....	68
3. Karakteristik Responden Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) .....	70
4. Karakteristik Responden Berdasarkan Interpretasi Total Skor WOMAC .....	72
B. Interpretasi dan Diskusi .....	74
1. Nilai Kemampuan Fungsional Sebelum dan Sesudah Pemberian Elektroterapi (TENS) .....	74

2. Nilai Kemampuan Fungsional Sebelum dan Sesudah Pemberian elektroterapi + CKC .....	76
3. Perbandingan Pengaruh Elektroterapi dan Elektroterapi + CKC terhadap Kemampuan Fungsional .....	78
4. Interpretasi Hasil Penelitian .....	80
5. Dasar Dosis Latihan CKC .....	81
C. Keterbatasan Penelitian .....	82
D. Implikasi Penelitian .....	83
1. Implikasi untuk Penelitian Selanjutnya .....	83
2. Implikasi untuk Pelayanan Fisioterapi .....	83
<b>BAB VII KESIMPULAN .....</b>	<b>84</b>
A. Kesimpulan .....	84
B. Saran .....	85
1. Bagi Institusi Pelayanan Kesehatan (Fisioterapi) .....	85
2. Bagi Peneliti Selanjutnya .....	85
3. Bagi Masyarakat (Responden) .....	85
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>86</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>95</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2.1 Klasifikasi OA (Hellmi et al., 2021), .....	25
Tabel 2.2 Latihan Closed Kinetik Chain.....	40
Tabel 4.1 Desain Penelitian.....	46
Tabel 4.2 Definisi Operasional .....	49
Tabel 4.3 Domain Kuesioner WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) .....	51
Tabel 4.4 Skoring Kuesioner WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index) .....	51
Tabel 5.1 Karakteristik Jenis Kelamin .....	59
Tabel 5.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia.....	60
Tabel 5.3 Karakteristik Responden Berdasarkan IMT .....	60
Tabel 5.4 Karakteristik Responden Berdasarkan Genetik .....	61
Tabel 5.5 Interpretasi total skor WOMAC Kelompok 1 .....	62
Tabel 5.6 Interpretasi total skor WOMAC Kelompok 2.....	62
Tabel 5.7 Uji Normalitas Shapiro-Wilk.....	63
Tabel 5.8 Pengaruh nilai pre dan post-test pada kelompok yang menerima elektroterapi (n=15).....	64
Tabel 5.9 Pengaruh nilai pre dan post-test pada kelompok yang menerima Elektroterapi + CKC exercise (n=15) .....	64
Tabel 5.10 Perbandingan nilai post-test pada kelompok I dan II.....	65

## DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1 Kerangka Konsep.....	44
Bagan 4.1 Kerangka Penelitian.....	47



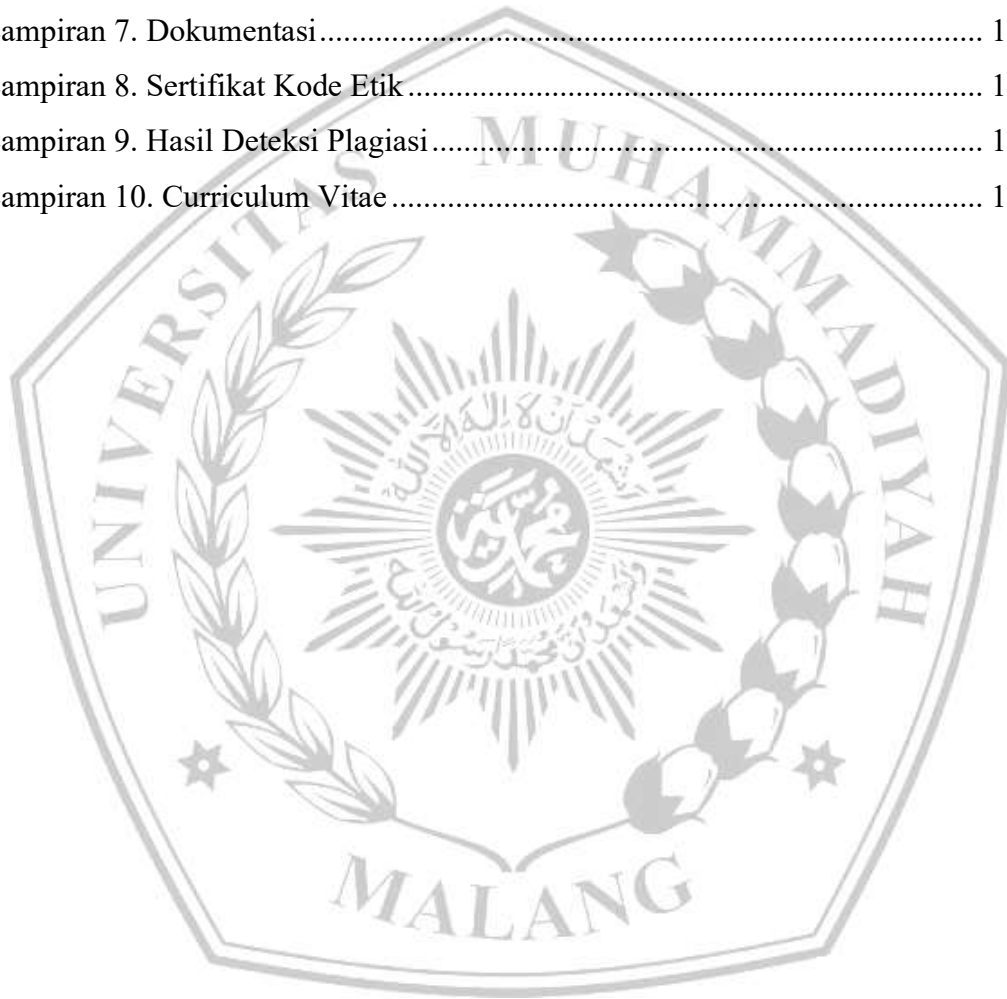
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tulang Penyusun .....	12
Gambar 2.2 Ligamen.....	13
Gambar 2.3 Ekstensor Genu .....	16
Gambar 2.4 Bursa .....	18
Gambar 2.5 Meniscus.....	19
Gambar 2.6 Kapsul Sendi .....	20
Gambar 2.7 Fluctuation Test.....	33
Gambar 2.8 Ballotement Test .....	34
Gambar 2.9 Mc Murray Test.....	35
Gambar 2.10 Valgus Varus Test.....	36
Gambar 2.11 Lachman Test .....	36
Gambar 5.1 Perbedaan tingkat Kemampuan Fungsional kelompok Elektroterapi dan kelompok Elektroterapi + CKC exercise .....	65



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent .....	96
Lampiran 2. Lembar Permohonan Izin Menjadi Responden .....	97
Lampiran 3. Sop Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (Tens).....	98
Lampiran 4. Sop <i>Closed Kinetic Chain</i> (Ckc) .....	100
Lampiran 5. Kuisisioner Penelitian .....	104
Lampiran 6. Hasil Analisis Data Spss.....	104
Lampiran 7. Dokumentasi.....	107
Lampiran 8. Sertifikat Kode Etik.....	109
Lampiran 9. Hasil Deteksi Plagiasi.....	110
Lampiran 10. Curriculum Vitae .....	111



## DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, B. O., Sanya, A. O., Ogunlade, S. O., & Olagbegi, O. M. (2019). *The effectiveness of open versus closed kinetic chain exercises on pain , function and range of motion in patients with knee osteoarthritis. 11(3), 39–52.*  
<https://doi.org/10.29359/BJHPA.11.3.05>
- Akbar, H., & Santoso, E. B. (2019). Faktor Risiko Kejadian Osteoarthritis Lutut di Rumah Sakit Umum Haji Surabaya Risk Factor Of Knee Osteoarthritis In Hajj General Hospital City Of Surabaya. *Jurnal Kesehatan Masyarakat, 9(2), 219–224.*
- Amalia, P. B. A., Astuti, D., & Widyastuti, R. (2024). Analisis Faktor Risiko Terjadinya Osteoarthritis. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal, 4(2).*  
<https://doi.org/10.37148/comphijournal.v4i2.158>
- Andhy. (2025). *Perbandingan Efektivitas Terapi injeksi intraartikular antara proloterapi dekstroza dengan triamsinologi acetonide pada pasien osteoarthritis lutut derajat sedang di poli rawat jalan neurologi RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.*
- Andi, H. (2024). *Fakumi medical journal. 04(01).*
- Apriyanto, M. (2021). Keaslian Penelitian dan Hipotesis/Pertanyaan Penelitian. In *Metodollogi Penelitian Pertanian.*
- Apriyanto, R., Abdullah, A., Putri Kasimbara, R., & Dio Fau, Y. (2022). Pengaruh Pemberian Isometric Exercise Terhadap Peningkatan Fungsional Pada Pasien Osteoarthritis Genu Pada Lansia di Instalasi Rehabilitasi Medik Rumah Sakit Gotong Royong Surabaya. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah, 7(1), 174–*

179.

Apsari, D. P., & Setiawati, N. L. (2021). Studi Eksperimental Efektivitas Pijat dengan Minyak Esensial Cengkeh terhadap Status Fungsional Pasien Osteoarthritis. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 3(3), 188–196.  
<https://doi.org/10.24123/mpi.v3i3.3918>

Ardyan, N. T., Rachma, K. P., Ahmad, A., & Yohanes, F. D. (2022). Pengaruh Pemberian Isometric Exercise dan Intervensi TENS terhadap Peningkatan Aktivitas Fungsional pada Pasien Osteoarthritis Lutut. 7(1), 98–101.

Arintika, A. P., Halimah, N., Wardoyo, P., & Pradita, A. (2022). Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Osteoarthritis Lutut Pada Pasien Di Klinik Singgasana Rama Blitar. *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 7(1), 2022.

Beno, J., Silen, A. ., & Yanti, M. (2022). PEMBERIAN TERAPI LATIHAN, ULTRASOUND (US) SERTA TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS) PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS KNEE BILATERAL. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.

Bimantara, M. A., & Ariyanto, A. (2024). Perbedaan pengaruh latihan closed kinetic chain dan open kinetic chain terhadap peningkatan kemampuan Fungsional pada lansia penderita Osteoarthritis knee The differences in the effects of closed kinetic chain and open kinetic chain exercises on improving functional ability in elderly patients with knee osteoarthritis Abstract. 2(September), 1181–1187.

Boyolali, R. P. (2025). 3 I\* 2 3. 4(8), 1177–1188.

Conaghan, P. G., Dworkin, R. H., Schnitzer, T. J., Berenbaum, F., Bushmakin, A. G., Cappelleri, J. C., Viktrup, L., & Abraham, L. (2022). *WOMAC Meaningful*

*Within-patient Change : Results From 3 Studies of Tanezumab in Patients With Moderate-to-severe Osteoarthritis of the Hip or Knee.* 615–621.

<https://doi.org/10.3899/jrheum.210543>

Denny Pratama, A. (2019). INTERVENSI FISIOTERAPI PADA KASUS OSTEOARTRITIS GENU DI RSPAD GATOT SOEBROTO. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2).

Deo Fau, Y., Putri Kasimbara, R., Pelohy, R. R. P., & Hadi Endaryanto, A. (2024). Pengaruh Pemberian Nmes Dan Isometric Quadriceps Terhadap Aktifitas Fungsional Penderita Osteoarthritis Lutut Di Rumah Sakit Siloam Surabaya. *Jurnal Ilmiah Keperawatan (Scientific Journal of Nursing)*, 10(1), 204–208. <https://doi.org/10.33023/jikep.v10i1.1866>

Djawas, F. A., & Isna, W. R. (2020). *Closed Kinetic Chain Exercise e fektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut Jurnal Ilmiah Fisioterapi ( JIF ) Volume 03 Nomor 02 Agustus 2020.* 03, 1–7.

Fadhilah, S., & Widodo, A. (2024). *Effect of Closed Kinetic Chain Exercise to Reduce Pain and Increase Functional Ability in Patient with Osteoarthritis Genu.* 09, 120–127.

Fauzi, A., & Desreza, N. (2025). *Hubungan Usia , Jenis Kelamin , dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Derajat Keparahan Osteoarthritis Genu di RSUD Meuraxa Kota Banda Aceh.* 3, 1791–1801.

Ghassani, F. S., & Idris, F. H. (2023). *Karakteristik Pasien Osteoarthritis Genu di Poli Rehabilitasi Medik RS Setia Mitra Tahun 2020.* 3(2), 54–61. <https://doi.org/10.24853/mujg.3.2.54-61>

Hellmi, R. Y., Najirman, Manuaba, I. R. W., Rahmadi, A. R., Kurniari, P. K., Chair,

- M., Warlisti, I. V., Kurniawan, E., Isbagio, H., Kalim, H., Hidayat, R., Hamijoyo, L., Wahono, C. S., & Sumariyono. (2021). *Diagnosis dan Pengelolaan Osteoarthritis (Lutut, Tangan, dan Panggul)*.
- Hidayah, F. N., Naufal, A. F., & Pradana, A. (2023). Physiotherapy Management In Bilateral Knee Osteoarthritis By Providing Manual Therapy And Exercise Therapy: Case Report. *FISIO MU: Physiotherapy Evidences*, 4(3), 220–226. <https://doi.org/10.23917/fisiomu.v4i3.21965>
- Hussain, I., Kim, S. E., Kwon, C., Hoon, S. K., & Kim, H. C. (2024). Estimation of patient - reported outcome measures based on features of knee joint muscle co - activation in advanced knee osteoarthritis. *Scientific Reports*, 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63266-7>
- Isna, W. R., & Abdullah, F. (2020). Closed Kinetic Chain Exercise efektif Dalam Meningkatkan Kemampuan Fungsional Pada Osteoarthritis Lutut. *Jurnal Ilmiah Fisioterapi*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.36341/jif.v3i2.1379>
- Isty, H., & Wahyuni, S. (2023). *OSTEOARTHRITIS PADA WANITA*. 7, 127–134.
- Jamaludin, N. I., Nadhirah, F., Sahabuddin, A., Rahman, S. A., Shokri, A. A., & Shahrudin, S. (2022). *Comparison of the open kinetic chain and closed kinetic chain strengthening exercises on pain perception and lower limb biomechanics of patients with mild knee osteoarthritis : a randomized controlled trial protocol*. 1–12.
- Kaharuddin. (2021). Equilibrium : Jurnal Pendidikan Kualitatif : Ciri dan Karakter Sebagai Metodologi. *Jurnal Pendidikan*, IX(1), 1–8. <http://journal.unismuh.ac.id/index.php/equilibrium>
- Kawiyana, I., Astawa, P., Ridia, K., Dusak, I., Suyasa, I., Karna, M., & Aryana, I.

- (2020). Buku Panduan Orthopedi Traumatologi. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 7, Issue 2).
- Ken Siwi. (2022). Buku Ajar Panduan Terapi Latihan Osteoarthritis Lutut Disertai Diabetes Melitus Tipe 2. In *Buku Ajar* (Issues 109315af-7c4b-11ed-ba29-000c29cc32a6\_ISBN).
- Khairurizal, K. (2019). Perbandingan Pengaruh Kombinasi Latihan Hold Relax Dan Open Kinetic Chain Dengan Latihan Hold Relax Dan Close Kinetic Chain Terhadap Peningkatan Kemampuan Fungsional Pasien Osteoarthritis Knee. *Nusantara Medical Science Journal*, 4(2), 55. <https://doi.org/10.20956/nmsj.v4i2.6564>
- Kusniati, A., & Amanati, S. (2023). *Indonesian Journal of Physiotherapy*. 3(2).
- Michael, H. J., Pham, H. D., Sze, L., Li, K., King, M. G., Hannington, M., Semciw, A. I., & Scholes, M. J. (2025). *The Efficacy of Closed Versus Open Kinetic Chain Exercise*. 1–18. <https://doi.org/10.1002/pri.70105>
- Milenia, S., & Rahman, I. (2021). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Kasus Osteoarthritis genu Bilateral Menggunakan Modalitas Tens, SWD dengan Terapi Latihan. *Jurnal Stikes Sitihajar*, 3, 125–131.
- Mukti, A. W., Hardani, P. T., Rahayu, A., Auliya, K., & Wulandari, R. (2022). *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat OSTEOARTHRTIS DI MASYARAKAT DUKUH Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 3(2), 45–51.
- N Bellamy. (1988). Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *Acta*

*Orthopaedica*, 87(3), 280–285.

<https://doi.org/10.3109/17453674.2016.1156934>

Nasution, I. I., & Haris, M. A. (2022). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Pasien Osteoarthritis Knee Dengan Modalitas Infrared, Tens (Transcut

and Haris, M.A. (2022) 'Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Pasien

Osteoarthritis Knee Dengan Modalitas Infrared, Tens (Transcuta Neus Electr.

*Jurnal Kesehatan Dan Fisioterapi*, 2(1), 33–38.

<https://ejournal.insightpower.org/index.php/KeFis/article/view/56>

Nikmah, karimatun binti, Fariz, A., Kusuma, wahyu teja, & Sartoyo. (2023).

*Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*. 8(1).

Pendit, S. A., & Reti, H. (2023). *FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI*

*NYERI BERULANG PADA Hipertensi adalah gangguan pada sistem peredaran darah yang sering terjadi pada lansia , dengan kenaikan tekanan*

*darah sistolik lebih dari 150 mmHg dan tekanan darah diastoliknya lebih dari 90 mmHg . Proses menurunnya sistem kekebalan tubuh untuk bertahan*

*terhadap bentuk rangsangan dari dalam maupun luar tubuh adalah bagian*

*dari proses menua . Seseorang serta Studi radiografik World Health*

*Organization ( WHO ) ( 2017 ) menyatakan bahwa populasi Eropa dan*

*Amerika Serikat pada golongan yang berusia 45 tahun menunjukkan kadar*

*tinggi pada osteorthritis lutut yaitu sebanyak 14 . 1 % pada laki-laki bersifat.*

12(2), 287–297.

Peshkova, M., Lychagin, A., Lipina, M., Di Matteo, B., Anzillotti, G., Ronzoni, F.,

Kosheleva, N., Shpichka, A., Royuk, V., Fomin, V., Kalinsky, E., Timashev,

P., & Kon, E. (2022). Gender-Related Aspects in Osteoarthritis Development

- and Progression: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(5). <https://doi.org/10.3390/ijms23052767>
- Pratama, A. D. (2019). RSPAD GATOT SOEBROTO Abstrak Jurnal Sosial Humaniora Terapan. *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 1(2), 21–34.
- Safitri, S. E., & Ruslim, D. (2025). *Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Osteoarthritis pada Lansia di RSUD Pantura M . A Sentot Patrol Tahun 2021 - 2023*. 7(1), 164–171.
- Sari, R. K., Kusuma, N., Sampe, F., Putra, S., & Fathonah, S. (2023). Metodologi Penelitian Pendidikan. In *Metodologi Penelitian Pendidikan*.
- Sathiyarayanan, S., Shankar, S., & Padmini, S. K. (2017). Usefulness of WOMAC index as a screening tool for knee osteoarthritis among patients attending a rural health care center in Tamil Nadu. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 4(11), 4290. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20174846>
- Shori, G., Kapoor, G., & Talukdar, P. (2018). *Effectiveness of home-based physiotherapy on pain and disability in participants with osteoarthritis of knee : an observational study*. 1232–1236.
- Shumnalieva, R., Kotov, G., Ermencheva, P., & Monov, S. (2024). *Pathogenic Mechanisms and Therapeutic Approaches in*. 1–19.
- Stephan, C., & Qudus, A. (2023). Genus sinistra Dengan Modalitas Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation , Ultrasound , Dan Terapi Latihan Di Rsud Kota Bandung. *Jurnal INFOKES*, 7, 102–111.
- Sulistiyowati, W. (2023). Buku Ajar Statistika Dasar. *Buku Ajar Statistika Dasar*, 14(1), 15–31. <https://doi.org/10.21070/2017/978-979-3401-73-7>

- Surya Arwita, D., Setiawan, & Sugiono. (2024). BEDA PENGARUH PEMBERIAN CLOSE KINETIC CHAIN DENGAN ISOMETRIC QUADRICEPS TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL OSTEOARTRITIS. *Jurnal Nasional Fisioterapi*, 2.1, 17–24.
- Susanto, T., & Gunardi, S. (2022). *Closed Kinetic Chain Exercise Affects Reduction in Knee Joint Pain Levels in Elderly with Osteoarthritis*. 01(02), 32–45.
- Swandari, A., Siwi, K., Putri, F., Waristu, C., & Abdullah, K. (2022). Buku Ajar Terapi Latihan Pada Osteoarthritis Lutut. In *Bukuajarterapiatihanpadaosteoarthritislutut*. WWW.p3i.um-surabaya.ac.id
- Swastini, N. P., Ismunandar, H., Wintoko, R., Hadibrata, E., & Djausal, A. N. (2022). Faktor Resiko Osteoarthritis Risk Factors For Osteoarthritis. *Journal Medula*, 12(April), 49–54.
- Syah, J. (2021). *Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Osteoarthritis Lutut Pada Lansia di Wilayah Kerja Puskesmas Batu Aji Kota Batam 2020*. 1(2).
- Ummah, M. S. (2020). Penatalaksanaan Fisioterapi Pada Osteoarthritis Knee Billateral dengan Modalitas Tens, Laser dan Terapi Latihan di RSUD Bendan Kota Pekalongan. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.  
[http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciu\\_rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciu_rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- Wardhani, R. R., Riyanto, A., & Herwinda, N. (2022). *Hubungan obesitas terhadap derajat Osteoarthritis Knee pada lansia : narrative review*. 2(1), 57–64.  
<https://doi.org/10.31101/jitu.2654>

202210490311090  
Diva Chantika Erzananda  
Prodi Fisioterapi

Warsono, W., Fahmi, F. Y., & Rahma, A. K. (2023). Pengalaman Keluarga Dalam Merawat Penderita Osteoarthritis. *Jurnal Surya Muda*, 5(1), 1–16.

<https://doi.org/10.38102/jsm.v5i1.256>

Widada, G., Ghufroni, A., & Wahyono, Y. (2022). *PENGARUH PEMBERIAN ULTRASOUND DAN TRANSCUTANEUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION ( TENS ) TERHADAP PENURUNAN NYERI OSTEOARTHRITIS LUTUT* Gatot Widada , Afif Ghufroni \*, Yulianto Wahyono Di Indonesia , prevalensi osteoarthritis mencapai 5 % pada usia < 40 tahun. 53–63.

Widana, C., Pebrunto, H., Wiatma, D., & Bujangga, I. K. (2025). HUBUNGAN JENIS KELAMIN, OBESITAS, DAN RIWAYAT TRAUMA LUTUT DENGAN KEJADIAN OSTEOARTHRITIS GENU DI POLI ORTOPEDI RSUD KOTA MATARAM. *Malahayati Health Student*, 5, 2965–2977.



202210490311090  
 Diva Chantika Erzananda  
 Prodi Fisioterapi

**Lampiran 9. HASIL DETEKSI PLAGIASI**



**FAKULTAS ILMU KESEHATAN**

**FISIOTERAPI**  
 fisioterapi.umm.ac.id | fisioterapi@umm.ac.id

**HASIL DETEKSI PLAGIASI**

Berdasarkan hasil tes deteksi plagiasi yang telah dilakukan oleh Program Studi S1 Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang, pada karya ilmiah mahasiswa di bawah ini :

**UMMPASTI**

Nama : DIVA CHANTIKA ERZANANDA  
 NIM : 202201490311090  
 Program Studi : S1 Fisioterapi  
 Judul Naskah : PERBANDINGAN PENGARUH INTERVENSI ELEKTROTHERAPI DENGAN PENAMBAHAN CLOSE KINETIC CHAIN PADA KASUS KNEE OSTEOARTHRITIS TERHADAP KEMAMPUAN FUNGSIONAL  
 Jenis Naskah : Skripsi / Artikel Ilmiah  
 Keperluan : Mengikuti Ujian Seminar Hasil Skripsi  
 Hasilnya dinyatakan : Memenuhi Syarat

No	Jenis Naskah	Maksimum Kesamaan	Hasil Deteksi
1	Bab 1 (Pendahuluan)	10 %	 
2	Bab 2 (Tinjauan Pustaka)	25 %	
3	Bab 3 & 4 (Kerangka konsep & metodologi)	35 %	
4	Bab 5 & 6 (Hasil & Pembahasan)	45 %	
5	Bab 7 (Kesimpulan & Saran)	5 %	
6	Artikel Ilmiah	15 %	

Keputusannya : Dapat melaksanakan seminar hasil skripsi

Malang, 1 April 2026  
 Tim Deteksi Plagiasi Prodi Fisioterapi FIKES  
 UMM  
  
Nurul Abri Rahmatwati, S.Ft., M.Biomed  
 NIP/UMM.180721081995

Kampus 1  
 Jl. Sekeloa 1 Malang, Jawa Timur  
 T. +62 341 531 231 Faxing  
 F. +62 341 461 420

Kampus 2  
 Jl. Sekeloa Selatan 1 Malang, Jawa Timur  
 T. +62 341 531 146 Faxing  
 F. +62 341 461 480

Kampus 3  
 Jl. Sekeloa Selatan 1 Malang, Jawa Timur  
 T. +62 341 531 231 Faxing  
 F. +62 341 461 420  
 E. info@umm.ac.id