

**EFEKTIVITAS AKTIVASI OTOT BERBASIS *RESISTANCE BAND*
TERHADAP *RANGE OF MOTION* LUTUT DAN PERGELANGAN
KAKI SERTA AKTIVITAS ELEKTROMIOGRAFI OTOT
SEBAGAI PENDUKUNG PEMANSAN PADA ATLET BASKET
PUTRI USIA 13-14 TAHUN**



ELIYA NOVANTI

1607824001

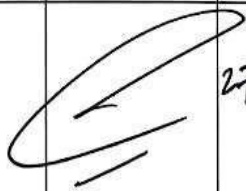
Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk Mendapatkan
Gelar Magister

**PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2026

BUKTI PENGESAHAN PERBAIKAN UJIAN TESIS

Nama : Eliya Novanti
NIM : 1607824001
Program Studi : S2-Ilmu Keolahragaan

No	Nama	Tanada Tangan	Tanggal
1	Dr. Mansur Jauhari, M.Si. (Koordinator Program Studi)		4/8/2026
2	Prof. Dr. Ramdan Pelana, M.Or. (Pembimbing I)		3/8/2026
3	Dr. Iwan Hermawan, M.Pd (Pembimbing II)		4/8/2026
4	Prof. Dr. dr. Junaidi, Sp.KO Subs ALK (K) (Penguji)		4/8/2026
5	Dr. Kuswahyudi, S.Or., M.Pd (Penguji)		27/7/2026



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Eloya Novanti
NIM : 1607824001
Fakultas/Prodi : S2 - ILMU KEOLAHAGAAN
Alamat email : elranovanti3@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☐ Skripsi ☒ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Efektivitas Aktivasi otot Berbasis Resistance band terhadap Range of Motion Lutut dan Pergelangan kaki serta Aktivitas Elektromiografi otot Sebagai Pendukung pemanasan pada atlet basket putri Usia 13-14 tahun.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta 6/8/2026

Penulis

(Eloya Novanti)
nama dan tanda tangan

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Eliya Novanti
NIM : 1607824001
Tempat/Tanggal Lahir : Bogor, 15 November 1998
Program : Magister
Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis dengan judul “Efektivitas Aktivasi Otot Berbasis *Resistance Band* terhadap *Range of Motion* Lutut dan Pergelangan kaki serta Aktivitas Elektromiografi Otot sebagai Pendukung Pemanasan pada Atlet Basket Putri Usia 13–14 Tahun.” merupakan karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiat dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 27 Juli 2026

Yang menyatakan,



Eliya Novanti
1607824001

Efektivitas Aktivasi Otot Berbasis *Resistance Band* terhadap *Range of Motion* Lutut dan Pergelangan kaki serta Aktivitas Elektromiografi Otot sebagai Pendukung Pemanasan pada Atlet Basket Putri Usia 13–14 Tahun

Eliya Novanti
Magister Ilmu Keolahragaan

ABSTRAK

Tingginya angka cedera ekstremitas bawah pada atlet bola basket putri usia remaja (70% dari 20 atlet pada survei pendahuluan) melatarbelakangi penelitian eksperimen kuasi ini, yang bertujuan menguji efektivitas aktivasi otot berbasis resistance band terhadap *Range of Motion* (ROM) lutut-pergelangan kaki dan aktivitas elektromiografi otot sebagai pendukung pemanasan pada 30 atlet putri usia 13–14 tahun (kelompok eksperimen $n = 15$ vs kelompok kontrol dengan pemanasan dinamis $n = 15$), yang diukur dengan goniometer dan surface electromyography (sEMG). Seluruh variabel ROM dan aktivitas elektromiografi otot (vastus lateralis, biceps femoris, gastrocnemius, tibialis anterior) meningkat signifikan pada kedua kelompok ($p < 0,05$, effect size besar pada eksperimen: $r = 0,61–0,90$; $d = 1,04–1,12$), dengan kelompok eksperimen unggul signifikan hanya pada aktivitas gastrocnemius ($p = 0,039$) keunggulan yang lebih ditentukan oleh kesesuaian pola gerak latihan dan protokol pengukuran EMG daripada frekuensi keterlibatan otot semata. Dengan demikian, aktivasi otot berbasis *resistance band* efektif digunakan sebagai bagian pemanasan yang meningkatkan kesiapan neuromuskular atlet, dengan keunggulan tambahan pada kesiapan otot betis dibandingkan pemanasan dinamis.

Kata Kunci: aktivasi otot, *resistance band*, *Range of Motion* (ROM) ekstremitas bawah, aktivitas elektromiografi otot, *surface electromyography* (sEMG), atlet bola basket putri.

The Effectiveness of Resistance Band Based Muscle Activation on Knee and Ankle Range of Motion and Electromyographic Muscle Activity as a Warm Up Support in 13–14-Year-Old Female Basketball Athletes

Eliya Novanti
Master of Sports Science

ABSTRACT

The high rate of lower-extremity injuries among young female basketball athletes (70% of 20 athletes in a preliminary survey) motivated this quasi-experimental study, which examined the effectiveness of resistance band-based muscle activation on knee-ankle Range of Motion (ROM) and muscle electromyographic activity as a warm-up support in 30 female athletes aged 13–14 years (experimental group $n = 15$ vs. a dynamic-warm-up control group $n = 15$), measured with a goniometer and surface electromyography (sEMG). All ROM variables and the electromyographic activity of all four muscles (vastus lateralis, biceps femoris, gastrocnemius, and tibialis anterior) increased significantly in both groups ($p < 0.05$, with large effect sizes in the experimental group: $r = 0.61$ – 0.90 ; $d = 1.04$ – 1.12), with the experimental group significantly superior only in gastrocnemius activity ($p = 0.039$) — an advantage driven more by the correspondence between the exercise movement pattern and the EMG measurement protocol than by the frequency of muscle involvement alone. These findings indicate that resistance band-based muscle activation is an effective warm-up component that improves athletes' neuromuscular readiness, with an additional advantage in calf muscle readiness compared to dynamic warm-up.

Keywords: muscle activation, resistance band, lower extremity Range of Motion (ROM), electromyographic muscle activity, surface electromyography (sEMG), female basketball athletes.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur peneliti panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan penyertaan-Nya sehingga tesis yang berjudul “Efektivitas Aktivasi Otot Berbasis *Resistance Band* terhadap *Range of Motion* Ekstremitas Bawah dan Aktivitas Elektromiografi Otot sebagai Pendukung Pemanasan pada Atlet Basket Putri Usia 13–14 Tahun” dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu Keolahragaan.

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya tuntutan fisik dalam permainan bola basket, khususnya pada atlet putri usia remaja yang berada pada fase pertumbuhan. Aktivitas seperti berlari, melompat, perubahan arah, dan pendaratan membutuhkan kesiapan otot dan mobilitas sendi yang baik agar atlet dapat bergerak dengan optimal serta mengurangi risiko cedera pada ekstremitas bawah. Oleh karena itu, peneliti mencoba mengkaji penggunaan aktivasi otot menggunakan *resistance band* sebagai bagian dari pemanasan untuk melihat pengaruhnya terhadap peningkatan *Range of Motion* (ROM) dan aktivitas otot menggunakan *surface electromyography* (sEMG).

Peneliti mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kesehatan, dan penyertaan-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Peneliti juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, dan motivasi selama proses pendidikan hingga penyusunan tesis ini selesai. Selain itu, peneliti juga berterima kasih kepada teman-teman Program Magister Ilmu Keolahragaan yang selalu memberikan dukungan, bantuan, dan kebersamaan selama proses perkuliahan dan penelitian berlangsung. Secara khusus, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ramdan Pelana, M.Or. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan tesis.

2. Dr. Iwan Hermawan, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan dukungan, saran, dan bimbingan selama penelitian berlangsung.
3. Warriors Basketball Academy beserta para pelatih dan atlet yang telah membantu serta memberikan kesempatan kepada peneliti dalam proses pengambilan data penelitian.
4. Seluruh dosen Program Studi Magister Ilmu Keolahragaan yang telah memberikan ilmu dan pengalaman selama masa perkuliahan.
5. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan tesis ini.

Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan penelitian selanjutnya. Peneliti berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi dalam pengembangan ilmu keolahragaan, khususnya pada bidang pemanasan, aktivasi otot, dan pencegahan cedera pada atlet usia remaja.

Jakarta, 27 Juli 2026



Eliya Novanti

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Kegunaan Hasil Penelitian.....	6
BAB II KAJIAN TEORETIK.....	8
A. Deskripsi Konseptual	8
1. <i>Range of Motion</i> (ROM) Lutut dan pergelangan kaki	8
2. Aktivasi Otot Ekstremitas Bawah.....	13
3. <i>Resistance Band</i> dalam Aktivasi Otot	14
4. Rangkaian Gerak Aktivasi Otot.....	18
5. Karakteristik dan Tuntutan Fisik Olahraga Bola Basket	25
6. Pengukuran Aktivitas Otot dengan <i>Surface Electromyography</i> (sEMG).....	30
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	33
C. Kerangka Teoretik.....	35
D. Hipotesis Penelitian.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Tujuan Penelitian.....	38
B. Waktu dan Tempat Penelitian	38
C. Metode dan Desain Penelitian.....	38
D. Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
E. Variabel Penelitian	42
F. Kontrol Validitas Internal dan Eksternal.....	43
G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	44

H. Teknik Pengumpulan Data	47
I. Prosedur Pengukuran <i>Range of Motion</i> Menggunakan Goniometer	47
J. Prosedur Pengukuran Aktivasi Otot dengan <i>Surface Electromyography</i>	52
K. Teknik Analisis Data.....	60
L. Hipotesis Statistika.....	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	64
A. Deskripsi Data	65
B. Pengujian Persyaratan Analisis Data.....	70
C. Pengujian Hipotesis	72
D. Pembahasan Hasil Penelitian	78
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	90
A. Kesimpulan.....	90
B. Implikasi	93
C. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Goniometer.....	12
Gambar 2.2 <i>Lunges</i> Starting Position.....	20
Gambar 2.3 <i>Lunges</i> Movement.....	20
Gambar 2.4 <i>Standing Leg Flexion</i> Start Position.....	21
Gambar 2.5 <i>Standing Leg Flexion</i> Movement	21
Gambar 2.6 <i>Squat Position</i>	22
Gambar 2.7 <i>Calf Raise</i>	22
Gambar 2.8 <i>Standing High Knee</i> Start Position	23
Gambar 2.9 <i>Standing High Knee</i> Movement	23
Gambar 2.10 First Step	24
Gambar 2.11 Second Step.....	24
Gambar 2.12 <i>Lateral Band Walk</i> Start Position	25
Gambar 2.13 <i>Lateral Band Walk</i> Movement.....	25
Gambar 2.14 Alur Deteksi Sinyal sEMG pada Latihan <i>Resistance Band</i>	31
Gambar 2.15 MyoPlus 4 Pro, Alat <i>Surface Electromyography</i>(sEMG).....	32
Gambar 3.1 Desain Penelitian Multivariat	39
Gambar 3.2 <i>Resistance band</i>	46
Gambar 3.3 ROM Lutut (Fleksi)	49
Gambar 3.4 ROM Lutut (Ekstensi).....	49
Gambar 3.5 ROM <i>Ankle</i> Plantarfleksi	51
Gambar 3.6 ROM <i>Ankle</i> Dorsifleksi.....	51
Gambar 3.7 Ilustrasi Posisi Tes sEMG Vastus Lateralis	55
Gambar 3.8 Ilustrasi Posisi Tes sEMG Biceps Femoris	56
Gambar 3.9 Ilustrasi Posisi Tes sEMG Gastrocnemius	57
Gambar 3.10 Ilustrasi Posisi Tes sEMG Tibialis Anterior.....	59
Gambar 4.1 ROM <i>Ankle</i> Plantarfleksi	67
Gambar 4.2 EMG Biceps Femoris.....	67
Gambar 4.3 ROM Fleksi Lutut	68
Gambar 4.4 EMG Gastrocnemius	68
Gambar 4.5 ROM <i>Ankle</i>	69
Gambar 4.6 EMG Vastus Lateralis	69

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Tingkat Tahanan <i>Loop Band</i>	16
Tabel 3.1 Rancangan <i>Pretest–Posttest Control Group Design</i>	39
Tabel 3.2 Pengukuran ROM pada Sendi Lutut.....	49
Tabel 3.3 Pengukuran ROM pada Pergelangan Kaki.....	51
Tabel 3.4 Nilai Normal ROM Ekstremitas Bawah.....	52
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif Variabel ROM (dalam derajat)	65
Tabel 4.2 Statistik Deskriptif Variabel Elektromiografi Otot (dalam μV).....	66
Tabel 4.3 Data Subjek HS Kelompok Eksperimen.....	67
Tabel 4.4 Data Subjek RM Kelompok Kontrol.....	68
Tabel 4.5 Data Subjek AK Kelompok Eksperimen (Kurang Optimal).....	69
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Data (<i>Posttest–Pretest</i>).....	71
Tabel 4.7 Hasil Uji Homogenitas <i>Levene</i> Data Selisih Antar Kelompok.....	72
Tabel 4.8 Hasil Uji Hipotesis <i>Within-Group</i> Variabel ROM	73
Tabel 4.9 Hasil Uji Hipotesis <i>Within-Group</i> Variabel Elektromiografi Otot	74
Tabel 4.10 Besar Efek Uji <i>Within-Group</i> Kelompok Eksperimen	75
Tabel 4.11 Perbandingan Besar Perubahan (<i>Gain</i>) Antara Kelompok.....	76
Tabel 4.12 Perbandingan Kesetaraan dan Signifikansi <i>Gain</i> pada ROM	77
Tabel 4.13 Keterlibatan <i>Gastrocnemius</i> pada Rangkaian Aktivasi Otot.....	83

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Gerakan Aktivasi Otot	101
1. <i>Front Lunges</i>	101
2. <i>Standing Leg Flexion</i>	102
3. <i>Mini Band Squat to Calf Raise</i>	103
4. <i>Standing High Knee</i>	103
5. <i>Banded Monster Walk</i>	104
6. <i>Lateral Band Walk</i>	105
LAMPIRAN 2 Surat Persetujuan Orang Tua/Wali	106
LAMPIRAN 3 Persetujuan Orang Tua/Wali (<i>Google Form</i>)	110
LAMPIRAN 4 Daftar Hadir dan Persetujuan Atlet	113
LAMPIRAN 5 Formulir Data Penelitian	115
LAMPIRAN 6 Output Analisis SPSS	123
LAMPIRAN 7 Dokumentasi Penelitian	129
LAMPIRAN 8 Surat Izin Penelitian	132
LAMPIRAN 9 Surat Balasan Penelitian	133