



**ANALISIS *SURFACE ELECTROMYEOGRAPH* OTOT *QUADRICEPS*
SAAT GERAKAN MENYERANG (*LUNGE*) CABANG OLAHRAGA
ANGGAR DENGAN RIWAYAT NYERI LUTUT DAN SUDUT
*QUADRICEPS (Q-ANGLE)***

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Magister Pendidikan
Universitas Tunas Pembangunan**

Oleh :

Adhy Kurniawan

E 0119003

**MAGISTER PENDIDIKAN JASMANI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
2023**

**ANALISIS *SURFACE ELECTROMYEOGRAPH* OTOT *QUADRICEPS*
SAAT GERAKAN MENYERANG (*LUNGE*) CABANG OLAHRAGA
ANGGAR DENGAN RIWAYAT NYERI LUTUT DAN SUDUT
*QUADRICEPS (Q-ANGLE)***

Oleh :
Adhy Kurniawan
E 0119003

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Magister Pendidikan
Universitas Tunas Pembangunan**

**MAGISTER PENDIDIKAN JASMANI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
2023**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul “Analisis *Surface Electromyograph* Otot *Quadriceps* Saat Gerakan Menyerang (*Lunge*) Cabang Olahraga Anggar Dengan Riwayat Nyeri Lutut Dan Sudut *Quadriceps (Q-angle)*”, karya

Nama : Adhy Kurniawan

NIM : E 0119003

Prodi : Magister Pendidikan Jasmani

Tesis ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Tesis Pogram Pasca Sarjana Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Nuruddin Priya Budi S, M.Or

NIDN. 0603126201

Pembimbing II



Dr. Shodiq Hutomono, M. Kes

NIDN. 0620056401

PERSETUJUAN PENGUJI TESIS

Tesis dengan judul “Analisis *Surface Electromyograph* Otot *Quadriceps* Saat Gerakan Menyerang (*Lunge*) Cabang Olahraga Anggar Dengan Riwayat Nyeri Lutut Dan Sudut *Quadriceps* (*Q-Angle*)”

Nama : Adhy Kurniawan
NIM : E0119003
Prodi : Magister Pendidikan Jasmani

Tesis ini telah dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Tunas Pembangunan Surakarta dan diterima untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Magister Pendidikan

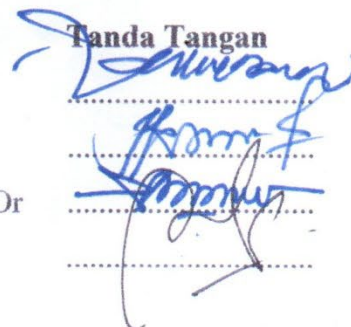
Pada hari : Jum'at

Tanggal : 17 Februari 2023

Dewan Penguji Tesis :

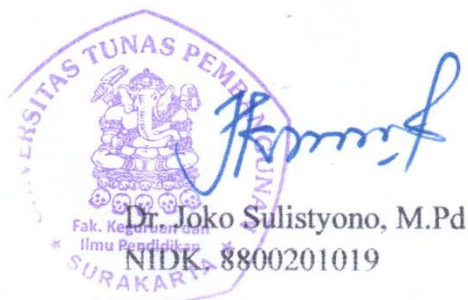
Jabatan	Nama
Ketua	: Dr. Teguh Santosa, M.Pd
Sekretaris	: Dr. Joko Sulistyono, M.Pd
Pembimbing I	: Dr. Nuruddin Priya Budi Santoso, M.Or
Pembimbing II	: Dr. Shodiq Hutomono, M.Kes

Tanda Tangan



Disahkan Oleh

Dekan
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adhy Kurniawan

Nim : E0119003

Program Studi : Magister Pendidikan Jasmani

Tesis yang berjudul : **“Analisis *Surface Electromyograph* Otot *Quadriceps* Saat Gerakan Menyerang (*Lunge*) Cabang Olahraga Anggar Dengan Riwayat Nyeri Lutut Dan Sudut *Quadriceps* (*Q-Angle*)”** ini adalah penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dengan acuan yang disebutkan sumbernya, baik dalam naskah karangan dan daftar pustaka. Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Surakarta, Februari 2023

Yang membuat pernyataan



Adhy Kurniawan

E0119003

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya yang sederhana ini sebagai wujud cinta, kasih sayang dan pengabdian teruntuk Bapak dan Ibuku, kasih sayangmu selalu ada buat diriku entah kapan diriku bisa membalasnya. Untuk istriku dan anak – anakku tercinta terima kasih telah memberikan semangat, support, dan doanya hingga dapat terselesaikan tesis ini. Teruntuk teman – teman dan sahabat terbaikku miss Kom, ceu fitri dan suaminya terima kasih atas bantuannya dalam penyelesaian karya sederhana ini. Dan yang terakhir kepada seluruh pihak yang sudah memberikan semangat dan dorongan untuk segera menyelesaikan tesis ini saya ucapkan banyak terima kasih.

HALAMAN MOTTO

**Sukses adalah Perjalanan bukan sebuah Tujuan, Usaha sering lebih Penting
daripada Hasilnya
(Arthur Ashe)**

**Orang yang Menangis dalam Sujudnya tidak perlu menangisi Takdir
hidupnya (Ali bin Abi Thalib)**

Orang budiman memikirkan 9 hal :

- 1. Dalam hal melihat, dia memikirkan pemahaman**
- 2. Dalam hal mendengar, dia memikirkan kejelasan**
- 3. Dalam hal perilaku, dia memikirkan kelembutan**
- 4. Dalam hal sikap, dia memikirkan budi bahasa**
- 5. Dalam hal tutur kata, dia memikirkan kesetiaan**
- 6. Dalam hal bertindak, dia memikirkan rasa hormat**
- 7. Menghadapi keraguan, dia memikirkan tuk bertanya**
- 8. Disaat marah, dia memikirkan kesukaran**
- 9. Disaat mendapat manfaat, dia memikirkan ketulusan**

(konfusius)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, atas berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisis *Surface Electromyograph* Otot *Quadriceps* Saat Gerakan Menyerang (*Lunge*) Cabang Olahraga Anggar Dengan Riwayat Nyeri Lutut Dan Sudut *Quadriceps (Q-angle)*” dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Penyelesaian tesis mengalami berbagai kesulitan dan hambatan, namun berkat bantuan dari berbagai pihak, kesulitan dan hambatan yang timbul tersebut dapat diatasi. Penulis mengharapkan bimbingan, kritik dan saran yang bersifat membangun dalam rangka menghasilkan karya tulis yang baik. Pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Winarti, M.Si Rektor Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan di Program Magister Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
2. Dr. Joko Sulistyono, M.Pd Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tunas Pembangunan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dalam rangka memenuhi tugas terakhir di Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.
3. Dr. Shodiq Hutomono, M.Kes Kepala Program Studi Pasca Sarjana dan sebagai dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, saran, masukan dan koreksi dalam menyusun tesis.
4. Dr. Nuruddin Priya Budi Santosa, M.Or selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, saran, masukan dan koreksi dalam menyusun tesis.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis.

Terakhir harapan penulis, semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan balasan-Nya kepada mereka dengan yang lebih baik. Amin.

ABSTRAK

Adhy Kurniawan, E0119003. 2023. Analisis *Surface Electromyograph* Otot *Quadriceps* Saat Gerakan Menyerang (*Lunge*) Cabang Olahraga Anggar Dengan Riwayat Nyeri Lutut Dan Sudut *Quadriceps* (*Q-angle*). Tesis. Pembimbing I Dr. Nuruddin Priya Budi Santoso, M.Or. Pembimbing II Dr. Shodiq Hutomono, M.Kes Program Studi S2 Pendidikan Jasmani Universitas Tunas Pembangunan Surakarta.

Kata Kunci : Aktivasi Otot, Otot *Quadriceps*, *Lunge*, Olahraga Anggar.

Latar belakang penelitian ini sedikitnya penelitian mengenai olahraga anggar yang ada di Indonesia dan belum adanya analisis mengenai aktivasi otot pada *lower limb muscles* terutama otot *quadriceps* pada olahraga anggar saat melakukan gerakan *lunge* terhadap atlet yang mempunyai nyeri lutut dan perbedaan sudut *quadriceps*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan aktivasi dari 1) otot *rectus femoris*, 2) otot *vastus medialis*, 3) otot *vastus lateralis*, saat gerakan *lunge* dalam anggar atlet nomer sable dan floret di UKM anggar UTP.

Metode penelitian yang digunakan *observational* secara analitik deskriptif dengan rancangan penelitian berupa *cross sectional*. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel sebanyak 7 orang atlet anggar UKM UTP. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui hasil data *surface electromyography records*. Perlakuan selama 1 kali pertemuan. Analisis data menggunakan *Nonparamateric Test* berupa *Two Independent Samples Test* jenis *Mann Whitney U Test*.

Hasil penelitian yang didapat adalah 1) Perbedaan aktivasi otot *rectus femoris* terhadap nyeri memiliki nilai *p value* 0,034, 2) Perbedaan aktivasi otot *vastus medialis* terhadap nyeri memiliki nilai *p value* 0,289, 3) Perbedaan aktivasi otot *vastus lateralis* memiliki nilai *p value* 0,034, 4) Perbedaan aktivasi otot *rectus femoris* terhadap *q-angle* memiliki nilai *p value* 0,077, 5) Perbedaan aktivasi otot *vastus medialis* terhadap *q-angle* memiliki nilai *p value* 1,000 dan 6) Perbedaan aktivasi otot *vastus lateralis* terhadap *q-angle* memiliki nilai *p value* 0,289.

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut 1) Ada perbedaan aktivasi otot *rectus femoris* terhadap atlet anggar yang mengalami nyeri, 2) Tidak ada perbedaan aktivasi otot *vastus medialis* terhadap atlet anggar yang mengalami nyeri, 3) Ada perbedaan aktivasi otot *vastus lateralis* terhadap atlet anggar yang mengalami nyeri, 4) Tidak ada perbedaan aktivasi otot *rectus femoris* terhadap *q-angle*, 5) Tidak ada perbedaan aktivasi otot *vastus medialis* terhadap *q-angle*, dan 6) Tidak ada perbedaan aktivasi otot *vastus lateralis* terhadap *q-angle*.

ABSTRACT

Adhy Kurniawan, E0119003. 2023. Surface Electromyograph Analysis of Quadriceps Muscles During Lunge Movement in Fencing with a History of Knee Pain and Quadriceps Angle (Q-angle). Thesis. Advisor I Dr. Nuruddin Priya Budi Santoso, M.Or. Advisor II Dr. Shodiq Hutomono, M.Kes Study Program of Masters in Physical Education, Tunas Pembangunan University, Surakarta.

Keywords: Muscle Activation, Quadriceps Muscles, Lunge, Fencing.

The background of this research is that there is little research on fencing in Indonesia and there is no analysis regarding muscle activation in the lower limb muscles, especially the quadriceps muscles in fencing when doing lunges for athletes who have knee pain and differences in quadriceps angles. The purpose of this study was to determine the difference in activation of 1) the rectus femoris muscle, 2) the vastus medialis muscle, 3) the vastus lateralis muscle, during lunges in sable and floret fencing athletes in UKM UTP fencing.

The research method used was descriptive analytic observational with a cross sectional research design. The sampling technique used is random sampling technique. The number of samples was 7 fencing athletes at UKM UTP. Data collection techniques in this study were obtained using surface electromyography records. Treatment for 1 meeting. Data analysis used a Nonparametric Test in the form of a Two Independent Samples Test with the Mann Whitney U Test type.

The research results obtained were 1) Differences in activation of the rectus femoris muscle for pain had a p-value of 0.034, 2) Differences in activation of the vastus medialis muscle for pain had a p-value of 0.289, 3) Differences in activation of the vastus lateralis muscle had a p-value of 0.034, 4) The difference in activation of the rectus femoris muscle to the q-angle has a p value of 0.077, 5) The difference in activation of the vastus medialis muscle to the q-angle has a p value of 1.000 and 6) The difference in activation of the vastus lateralis muscle to the q-angle has a p value of 0.289.

The conclusions of this study are as follows 1) There is a difference in activation of the rectus femoris muscle for fencers who experience pain, 2) There is no difference in activation of the vastus medialis muscle for fencers who experience pain, 3) There is a difference in activation of the vastus lateralis muscle for fencers who experience pain, 4) There was no difference in activation of the rectus femoris muscle against the q-angle, 5) There was no difference in activation of the vastus medialis muscle against the q-angle, and 6) There was no difference in activation of the vastus lateralis muscle against the q-angle.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iv
PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS	6
2.1 Kajian Pustaka.....	6
2.1.1 Olahraga Anggar	6
2.1.2 Gerakan Kaki dalam Olahraga Anggar	6
2.1.3 Analisis Biomekanik Gerakan <i>Lunge</i> Olahraga Anggar	12
2.1.4 Aktivasi Otot Quadriceps Saat Gerakan <i>Lunge</i>	14
2.1.5 <i>Electromyograph</i> (EMG)	21
2.1.6 Nyeri Lutut pada Olahraga Anggar	31

2.1.7	<i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score</i>	33
2.1.8	Sudut Quadriceps (Q-Angle).....	34
2.2	Penelitian Relevan.....	39
2.3	Kerangka Teoritis	41
2.4	Kerangka Pemikiran.....	43
2.5	Hipotesis.....	43
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		45
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	45
3.2	Metode Penelitian	45
3.3	Populasi dan Sampel	46
3.3.1	Populasi	46
3.3.2	Sampel	46
3.3.3	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	47
3.4	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	49
3.4.1	Teknik Pengumpulan Data	49
3.4.2	Instrumen Pengumpulan Data	50
3.5	Teknik Pengolahan Data dan Teknik Analisa Data	54
3.5.1	Teknik Pengolahan Data	54
3.5.2	Teknik Analisa Data	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		57
A.	Hasil Penelitian	57
4.1	Deskripsi Data Penelitian	57
4.2	Pengujian Prasyarat Analisis Data	59
4.3	Pengujian Hipotesis	62
4.4	Pembahasan Hasil Penelitian	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN		69
A.	Simpulan	69
B.	Implikasi	69
C.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Posisi Kuda – kuda dalam Anggar	7
Gambar 2.2 Gerakan Advance	9
Gambar 2.3 Gerakan Retreat.....	10
Gambar 2.4 Gerakan <i>Lunge</i>	11
Gambar 2.5 Gerakan <i>Footwork</i>	12
Gambar 2.6 Aktivasi Otot Rangka	17
Gambar 2.7 Otot Rectus Femoris.....	18
Gambar 2.8 Otot Vastus Lateralis	19
Gambar 2.9 Otot Vastus Medialis.....	20
Gambar 2.10 Otot Vastus Intermedius.....	20
Gambar 2.11 Jenis Modul pada <i>Software</i> Noraxon 3.8.30	22
Gambar 2.12 <i>Main Navigation Bar</i> pada <i>Software</i> Noraxon 3.8.30.....	22
Gambar 2.13 Home Tab pada Noraxon 3.8.30	23
Gambar 2.14 Pemilihan Modul <i>MyoMuscle</i>	23
Gambar 2.15 Pemilihan Bagian Otot yang Akan Diukur	24
Gambar 2.16 <i>Start Measure</i> Untuk Memulai Pengukuran.....	24
Gambar 2.17 Tampilan Aktivasi Otot Dilihat Dari <i>Surface</i> EMG.....	25
Gambar 2.18 <i>Record</i> Untuk Merekam Aktivasi Otot	25
Gambar 2.19 <i>Stop</i> Untuk Menghentikan Perekaman Aktivasi Otot	25
Gambar 2.20 Menu <i>Measure</i> Sebagai Penyimpanan Hasil Perekaman.....	26
Gambar 2.21 Menu <i>Viewer</i> Untuk Melihat Hasil Perekaman.....	26
Gambar 2.22 Tampilan Hasil Perekaman Aktivasi Otot.....	26
Gambar 2.23 Tampilan Menu <i>Signal Processing</i>	27
Gambar 2.24 Pilihan Pada Menu <i>Signal Processing</i>	27
Gambar 2.25 Hasil Akhir Dari Aktivasi Otot	28
Gambar 2.26 <i>Receiver Desktop DTS</i>	28
Gambar 2.27 <i>Noraxon Dual Electrodes</i>	29
Gambar 2.28 <i>Fine Wires</i>	29

Gambar 2.29 <i>Channel DTS Wireless</i>	29
Gambar 2.30 Nyeri Pada Lutut	33
Gambar 2.31 Penyimpangan Q-angle	35
Gambar 2.32 Cara Pengukuran Q-Angle	36
Gambar 2.33 Gambaran Software Kinovea	37
Gambar 3.1 Model Ganda dengan Dua Variabel Independen	45
Gambar 3.2 Pengukuran Sudut Quadriceps	51
Gambar 3.3 Peletakan Elektrode Pada m. Vastus Medialis	52
Gambar 3.4 Peletakan Elektrode Pada m. Vastus Lateralis	52
Gambar 3.5 Peletakan Elektrode Pada m. Rectus Femoris	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kerangka Teoritis.....	42
Tabel 2.2 Kerangka Pemikiran.....	43
Tabel 4.1 Hasil Rata-Rata Aktivasi Otot Rectus Femoris.....	57
Tabel 4.2 Hasil Rata-Rata Aktivitas Otot Vastus Medialis	58
Tabel 4.3 Hasil Rata-Rata Aktivitas Otot Vastus Lateralis.....	59
Tabel 4.4 Uji Normalitas Aktivasi Otot Rectus Femoris	60
Tabel 4.5 Uji Normalitas Aktivasi Otot Vastus Medialis	61
Tabel 4.6 Uji Normalitas Aktivasi Otot Vastus Lateralis	61
Tabel 4.7 Uji Homogenitas Varians Aktivasi Otot Rectus Femoris	62
Tabel 4.8 Uji Homogenitas Varians Aktivasi Otot Vastus Medialis	62
Tabel 4.9 Uji Homogenitas Varians Aktivasi Otot Vastus Lateralis	62
Tabel 4.10 Uji <i>Mann Whitney U</i> Aktivasi Otot Rectus Femoris.....	62
Tabel 4.11 Uji <i>Mann Whitney U</i> Aktivasi Otot Vastus Medialis.....	63
Tabel 4.12 Uji <i>Mann Whitney U</i> Aktivasi Otot Vastus Lateralis.....	64
Tabel 4.13 Uji <i>Mann Whitney U</i> Aktivasi Otot Rectus Femoris (q-angle).....	64
Tabel 4.14 Uji <i>Mann Whitney U</i> Aktivasi Otot Vastus Medialis (q-angle).....	65
Tabel 4.15 Uji <i>Mann Whitney U</i> Aktivasi Otot Vastus Lateralis (q-angle).....	65

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1. Nilai Aktivasi Otot Rectus Femoris.....	58
Grafik 4.2. Nilai Aktivasi Otot Vastus Medialis.....	59
Grafik 4.3. Nilai Aktivasi Otot Vastus Lateralis.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score</i>	79
Lampiran 2. Hasil KOOS	85
Lampiran 3. Data Diri Responden	88
Lampiran 4. Hasil Penelitian	89
Lampiran 5. Uji Normalitas Data	91
Lampiran 6. Uji Homogenitas Data	94
Lampiran 7. Uji Mann Whitney	95