

PEMBERIAN CONTRACT RELAX STRETCHING TERHADAP PENINGKATAN FLEKSIBILITAS HAMSTRING PADA PEMAIN FUTSAL

Contract Relax Stretching on Increasing Hamstring Flexibility in Futsal Players

Andi Halimah¹, Sri Saadiyah Leksonowati², Yonathan Ramba³, Aco Tang⁴, Wanti⁵
Jurusan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Makassar

*)ahalimah.physiomks@gmail.com

ABSTRACT

The flexibility of the hamstring muscles is largely determined by the length of the hamstring muscles themselves. If the hamstring muscles experience shortening, the flexibility of these muscles will also decrease. Decreased flexibility indicates that the joints and muscles are not being moved in full ROM either actively or passively. This type of research is Quasi-Experimental Design research with a Time Series Design. The measuring instrument used is AKE (Active knee extension). The purpose of this study was to determine the effect of Contract Relax Stretching on increasing hamstring flexibility. The research was carried out at SMAN 4 Luwu Utara. The sampling technique in this study was simple random sampling, while the total sample was 16 people who fit the inclusion criteria. Based on the normality test using Shapiro Wilk, the results were obtained with a $p > 0.05$, which means that the data is normally distributed. Then for the results of the paired sample t test, the results obtained were $p < 0.05$, which means that giving relax stretching contract interventions can significantly increase flexibility. The conclusion of this study is that there is an effect of Contract Relax Stretching on increasing hamstring flexibility in futsal players at SMAN 4 Luwu Utara.

Keywords : *Contract Relax Stretching, Hamstring Flexibility.*

ABSTRAK

Fleksibilitas otot *hamstring* sangat di tentukan dari panjang otot *Hamstring* itu sendiri. Apabila otot *hamstring* mengalami pemendekan maka fleksibilitas otot tersebut juga akan menurun. Penurunan fleksibilitas menandakan bahwa sendi dan otot tidak di gerakkan secara ROM penuh baik aktif maupun pasif. Jenis penelitian ini adalah penelitian *Quasi Experimental Design* dengan rancangan *Time Series Design*. Alat ukur yang digunakan yaitu *AKE (Active knee extension)*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Pemberian *Contract Relax Stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring*. Penelitian di laksanakan di SMAN 4 Luwu Utara. Teknik Pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah simple random sampling adapun Jumlah sampel sebanyak 16 orang yang sesuai dengan kriteria inklusi. Berdasarkan uji normalitas menggunakan Shapiro wilk diperoleh hasil dengan nilai $p > 0,05$ yang berarti data berdistribusi normal. Kemudian untuk hasil uji paired sampel t test diperoleh hasil yaitu $p < 0,05$ yang berarti bahwa pemberian intervensi *contract relax stretching* dapat meningkatkan fleksibilitas yang signifikan. Kesimpulan penelitian ini adalah ada pengaruh pemberian *Contract Relax Stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* pada pemain futsal di SMAN 4 Luwu Utara.

Kata kunci : *Contract Relax Stretching, Fleksibilitas Hamstring.*

PENDAHULUAN

Olahraga memegang peranan penting dalam mengharumkan nama suatu lembaga, institusi dan negara. Tiap pemain yang telah berlatih, dituntut untuk terus

melakukan perbaikan performanya. Setiap pelatih selalu berupaya sebaik mungkin agar pemain yang dilatih dapat mencapai prestasi maksimal. Jalan yang ditempuh ialah dengan melakukan latihan yang efektif dan

efisien. Tujuan dari latihan adalah meningkatkan kebugaran jasmani seorang pemain dengan salah satu aktivitas yang telah dipilih untuk peningkatan keterampilan dan pengetahuan seorang pemain. Pemain yang memiliki fisik yang baik maka performa yang dihasilkan juga baik, maka salah satu peningkatannya dilakukan dengan pemberian latihan yang sesuai dengan cabang olahraganya masing-masing (Febrianti Zarra Pratiwi, 2018).

Adapun salah satu cabang olahraga yang banyak digemari oleh masyarakat saat ini yaitu futsal. Saat ini, futsal di Indonesia berkembang pesat, dengan banyaknya lapangan futsal diberbagai kota maupun pelosok tanah air membuktikan bahwa masyarakat Indonesia menyukai permainan futsal. Futsal merupakan permainan bola yang dimainkan oleh dua regu, yang masing-masing beranggotakan lima orang. Tujuannya adalah memasukkan bola ke gawang lawan, dengan memanipulasi bola dengan kaki. Dalam olahraga futsal dibutuhkan unsur-unsur kebugaran tubuh demi menunjang penampilan dan juga permainan dalam sebuah pertandingan mulai dari kecepatan, kekuatan, daya tahan, keseimbangan, kelenturan, kelincahan, koordinasi, ketepatan, reaksi dan daya ledak. Komponen kebugaran tersebut diperlukan saat bertanding untuk mencapai performa yang maksimal (M. Widnyana, 2019).

Fleksibilitas adalah kemampuan untuk melakukan gerakan dalam ruang gerak sendi dengan dipengaruhi oleh elastisitas otot, tendon, dan ligamen. Beberapa faktor penentu fleksibilitas yaitu aktivitas,kegemukan/obesitas, usia, gender, latihan angkat beban, struktur tulang,otot, ukuran sendi, dan jaringan ikat di sekitar sendi. fleksibilitas terutama bagian otot *Hamstring* yang berfungsi sebagaistabilisasi tubuh jika mengalami pemendekan akan merubah tidak hanya postur tapi gerak saat berjalan, berlari, duduk yang bisa berimbas padakelainan sistem tulang belakang seperti *scoliosis* (Az-zahra et al, 2016).

Kondisi otot *hamstring* yang mengalami pemendekan mempengaruhi keseimbangan kerja otot yang berdampak terhadap munculnya gangguan-gangguan lainnya dalam aktivitas individu salah satunya penurunan ekstensibilitas otot *hamstring*. Salah satu latihan dapat

meningkatkan ekstensibilitas pada kasus *tightness hamstring* adalah latihan yang bersifat mengulur otot atau *stretching* (Ferdian et al, 2016).

Berdasarkan penelitian, tercatat rata-rata seorang atlet mengalami dua kali cedera dan kasus terbanyak adalah cedera *hamstring* 12%. diikuti oleh cedera MCL 9% dan *quadriceps* sebanyak 7% (Ekstrand et al., 2012). Pada *hamstring tightness* ditemukan bahwa tingkat prevalensi mencapai 80% pada mahasiswa atlet di University of Pradeniya Sri Lanka. Kasus ini juga dapat dilihat pada setiap usia dan tidak selalu terjadi pada atlet saja, namun bisa terjadi pada para pekerja kantoran dan mahasiswa (Weerasekara et al., 2010).

Contract relax stretching merupakan salah satu teknik dalam *proprioceptive neuromuscular fascilitation (PNF)* yang melibatkankontraksi isometric dari otot yang mengalami spasme/ketegangan yang diikuti fase relaksasi kemudian diberikan *stretching* secara pasif dari otot yang mengalami ketegangan tersebut menjadi relaksasi, dimana relaksasi inimembantu menurunkan berbagai tekanan dan siap untuk melakukan peregangan selanjutnya (Wismanto, 2011).

Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui pengaruh pemberian *Contract Relax Stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas *hamstring* Pada Pemain Futsal di SMAN 4 Luwu Utara.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* dengan rancangan *time Series Design*. *Quasi experimental design* merupakan eksperimen yang dilakukan tanpa randomisasi, namun masih menggunakan kelompok kontrol. Jenis penelitian ini untuk melihat pengaruh pemberian *Contract Relax Streching* terhadap peningkatan *fleksibilitas hamstring*. Penelitian tidak mempunyai kelompok kontrol sehingga hanya menggunakan satu kelompok saja sehingga penelitian disebut *Time Series Design*.

Populasi penelitian yang digunakan adalah seluruh pemain tim futsal SMAN 4 Luwu Utara berjumlah 16 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah 16 orang.

Kriteria inklusi dan eksklusi antara lain : Siswa SMAN 4 Luwu Utara yang mengikuti ekstrakurikuler futsal, Berjenis kelamin laki-laki, Responden berusia 16-18 tahun, Bersedia menjadi responden penelitian

sampai selesai. Bukan siswa yang Mengalami cedera hamstring dan nyeri pada hamstring.

Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan observasi langsung ke lokasi penelitian tentang metode yang nantinya akan digunakan saat penelitian. Kemudian peneliti mengkaji terkait penelitian yang akan dilakukan sehingga dapat merumuskan masalah dan tujuan penelitian. Setelah itu peneliti merumuskan kerangka berpikir dan hipotesis serta menentukan desain penelitian

Pada tahap pelaksanaan, peneliti menyeleksi populasi penelitian yaitu pemain futsal SMAN 4 Luwu Utara berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan, sehingga nantinya diperoleh sampel penelitian. Sebelum diberikan perlakuan pada tiap-tiap sampel dilakukan pengukuran Fleksibilitas Hamstring dengan alat ukur AKE (Active Knee Extension) Menggunakan Goniometer sebagai data pre-test. Setelah diberikan perlakuan sesuai dosis yang telah ditentukan, peneliti melakukan kembali pengukuran Fleksibilitas hamstring sebagai data post-test dalam penelitian.

Analisis data menggunakan beberapa uji sebagai berikut : Uji statistik deskriptif, untuk memaparkan karakteristik sampel berdasarkan usia. Uji normalitas data, menggunakan uji Shapiro Wilk untuk mengetahui data berdistribusi normal ($p > 0,05$). Uji analisis komparatif (uji hipotesis), jika hasil uji normalitas data menunjukkan data berdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik yaitu uji paired t sample dan uji independent t sample. Jika hasil uji normalitas data menunjukkan data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji statistik non-parametrik yaitu uji wilcoxon.

HASIL

Pada penelitian ini jumlah sampel yang telah diteliti sebanyak 16 orang dengan pemberian Contract Relax Stretching. Responden adalah pemain Futsal di SMAN 4 Luwu Utara. Pada penelitian ini dilakukan intervensi Contract Relax Stretching sebanyak 12 kali pertemuan dalam jangka waktu 4 minggu dengan Jenis penelitian Quasi Experimental Design dengan rancangan time Series Design.

Tabel 1
Distribusi Responden Berdasarkan Umur

Umur	f	(%)
16	5	31,3%
17	8	50,0%
18	3	18,8%
Jumlah	16	100%

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan distribusi sampel berdasarkan kelompok umur, pada Umur 16 tahun sebanyak 5 orang (31,3 %), umur 17 tahun sebanyak 8 orang (50,0%), dan umur 18 tahun sebanyak 3 orang (18,8%). Maka dari data tersebut sampel dengan umur 17 tahun banyak mengalami penurunan fleksibilitas hamstring.

Tabel 2
Analisis Deskriptif

Data	N	Mean	SD
Pre Test	16	128,13	6,292
Post Test 1	16	133,75	6,191
Post Test 2	16	139,69	5,907
Post Test 3	16	146,56	6,250
Post Test 4	16	152,81	4,820

Sumber : Data primer, 2023

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan nilai rerata AKE (Active Knee Extension). Berdasarkan rerata pre test diperoleh nilai rerata yaitu 128,13 dan standar devisi yaitu 6,292, nilai tertinggi berada pada nilai rerata post test 4 yaitu 152,81 dan standar deviasi yaitu 4,820, dapat dilihat data pada tabel 5.2 meningkatnya nilai rerata dari pre test ke post test 4 yang berarti terjadi peningkatan Fleksibilitas Hamstring setelah pemberian Contract Relax Stretching.

Tabel 3
Uji normalitas data

Data	Shapiro-wilk		
	Statisic	df	p
Pre Test	0,911	16	0,121
Post Test 1	0,921	16	0,175
Post Test 2	0,921	16	0,178
Post Test 3	0,912	16	0,123
Post Test 4	0,892	16	0,061

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil uji normalitas data dengan *Shapiro-Wilk test*, yaitu semua kelompok menunjukkan nilai $p > 0,05$ sebelum dan sesudah intervensi, yang berarti bahwa semua kelompok data berdistribusi normal. Melihat hasil keseluruhan uji persyaratan analisis diatas maka peneliti dapat mengambil keputusan untuk menggunakan uji Paired sampel t sebagai pengujian statistik.

Tabel 4
Uji Paired Sampel t Test

Kelompok Data	Mean	SD	t	p
Pre Test - Post test 1	-5,625	1,708	-13,175	0,000
Post Test 1 - Post test 2	-5,938	2,016	-11,783	0,000
Post Test 2 - Post Test 3	-6,875	2,500	-11,000	0,000
Post Test 3 - Post Test 4	-6,250	2,236	-11,180	0,000
Pre Test - Post Test 4	-	2,869	-34,424	0,000

Sumber : Data Primer 2023

Berdasarkan tabel 4 diperoleh hasil uji *paired sampel t test* pada pre test dan post test $p < 0,05$ yang berarti bahwa ada pengaruh *Contract Relax Stretching* terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring pada pemain futsal di SMAN 4 Luwu Utara.

PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa usia responden pada penelitian ini yang mengalami penurunan fleksibilitas hamstring adalah usia 16-18 tahun dengan persentasi terbesar pada usia 17 tahun yaitu 50,0%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Gago (2013), mengatakan bahwa pengaruh usia terhadap fleksibilitas digambarkan seperti kurva Dimana di awali pada usia anak-anak. Semakin bertambah umur maka akan semakin berkurang fleksibilitas. Hal ini di sebabkan karena dengan bertambahnya usia maka otot, tendon, jaringan terjadi proses pengerasan menjadi kapur dari beberapa tulang rawan

yang mengakibatkan menurunnya ROM dan fleksibilitas meningkat sampai usia <12 tahun.

Hal ini di perkuat pula dengan jenis kelamin dalam penelitian ini yaitu semua responden laki- laki dimana laki-laki memiliki prevalensi lebih memiliki kemampuan fleksibilitas lebih rendah dibandingkan perempuan, yang kemudian dikaitkan dengan tingkat pekerjaan fisik pada laki-laki yang lebih keras sehingga menghasilkan microtrauma yang lebih besar dari pada perempuan (Youdas et al 2018).

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan nilai rerata *AKE (Active Knee Extension)*. Berdasarkan rerata pre test diperoleh nilai rerata yaitu 128,13 dan standar devisi yaitu 6,292, nilai tertinggi berada pada nilai rerata post test 4 yaitu 152,81 dan standar deviasi yaitu 4,820, dapat dilihat data pada tabel 5.2 meningkatnya nilai rerata dari pre test ke post test 4 yang berarti terjadi peningkatan Fleksibilitas *Hamstring* setelah pemberian *Contract Relax Stretching*.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Junaidi (2017) yang berjudul Pelatihan Long Sitting Hand Up Exercise Lebih Baik Dibandingkan Pelatihan Contract Relax Stretching Untuk Meningkatkan Fleksibilitas *Muscle Hamstring Tightness* yaitu hasil sebelum perlakuan 21.52 ± 2.66 , dan setelah perlakuan 32.69 ± 3.25 , dan nilai $p = 0.000$ dimana $p < a (0,05)$ yang berarti bahwa contract relax stretching dapat meningkatkan fleksibilitas *muscle hamstring*.

Berdasarkan pengujian hipotesis menggunakan uji paired sampel t Test diperoleh nilai $p < 0.05$ yang berarti bahwa pemberian intervensi *Contract Relax Stretching* dapat memberikan perubahan terhadap peningkatan fleksibilitas hamstring pemain futsal.

Contract relax stretching merupakan salah satu teknik dalam *proprioceptive neuromuscular fascilitation (PNF)* yang melibatkan kontraksi isometrik dari otot yang mengalami spasme/ketegangan yang diikuti fase relaksasi kemudian diberikan stretching secara pasif dari otot yang mengalami ketegangan tersebut menjadi relaksasi, dimana relaksasi ini membantu menurunkan berbagai tekanan dan siap untuk melakukan

peregangan selanjutnya (Wismanto, 2011).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Maya Triyanita et al, 2018) dengan judul latihan Contract Relax Stretching lebih efektif dibanding passive stretching pada peningkatan fleksibilitas otot hamstring. Dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa *Contract Relax Stretching* memberikan pengaruh pada peningkatan fleksibilitas otot hamstring, dari hasil statistik diketahui bahwa terdapat peningkatan hasil rata-rata pre test 24,30 menjadi 30,40 saat post test. Secara teoritis hasil penelitian *Contract Relax Stretching* berpengaruh terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring. *Contract relax stretching* memiliki keunggulan dalam menghasilkan pemanjangan otot, karena adanya kontraksi konsentrik pada hip ekstensors sebelum diregangkan sehingga otot yang memendek akan mengalami relaksasi. Jika telah tercapai relaksasi sempurna maka otot akan lebih mudah diregangkan sehingga secara bertahap akan mengalami pemanjangan yang optimal.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Shaha yang menilai efektifitas *contract relax stretching* pada anak remaja, ia menyebutkan bahwa *contract relax stretching* lebih efektif daripada pemberian *static stretching* dan *ballistic stretching* (Shaha 2021). Stretching mengacu pada proses pemanjangan jaringan ikat, otot, dan jaringan lain. Sehingga, fleksibilitas akan meningkat ketika jaringan ikat dan otot memanjang melalui stretching yang teratur dan tepat, jadi dapat dilihat bahwa hubungan yang sangat erat antara fleksibilitas dan stretching. Tingkat fleksibilitas seseorang ditentukan oleh otot dan jaringan ikat (Cejado et al, 2019).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Arya 2014) menyimpulkan bahwa *contract relax stretching* dapat meningkatkan nilai fleksibilitas otot hamstring. *Contract relax stretching* memiliki keunggulan dalam menghasilkan pemanjangan otot, karena adanya kontraksi konsentrik pada *hip ekstensor* sebelum di regangkan sehingga otot yang memendek akan mengalami relaksasi. Jika telah tercapai relaksasi sempurna maka otot akan lebih mudah di regangkan sehingga secara bertahap akan mengalami pemanjangan yang optimal.

Hasil diatas didukung dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Wismanto (2011) yang berjudul Pelatihan Metode Active Isolated Stretching Lebih Efektif Daripada Contract Relax Stretching Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring membuktikan bahwa dari hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan Paired Sample t-test, maka didapatkan hasil sebelum perlakuan 26.32 ± 3.82 . dan setelah perlakuan $30,47 + 2.73$. dan nilai $p=0,000$ dimana $p < a (0.05)$ yang berarti bahwa: Ada pengaruh yang bermakna dengan metode Contract Relax Stretching dalam meningkatkan fleksibilitas otot hamstring.

KESIMPULAN

Adanya pengaruh pemberian *Contract Relax Stretching* terhadap peningkatan Fleksibilitas hamstring pada pemain Futsal di SMAN 4 Luwu Utara, Fleksibilitas *Hamstring* sebelum di berikan *Contract Relax Stretching* diperoleh hasil dimana fleksibilitas pemain futsal SMAN 4 Luwu Utara masih rendah yaitu 128,13, Fleksibilitas *Hamstring* setelah di berikan *Contract Relax Stretching* diperoleh hasil dimana fleksibilitas pemain futsal SMAN 4 Luwu Utara Meningkat menjadi 152,81, Berdasarkan hasil analisis data uji Paired simple t-test diperoleh hasil yaitu 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti sesuai dengan hipotesis yaitu ada pengaruh pemberian pemberian *Contract Relax Stretching* terhadap peningkatan Fleksibilitas hamstring pada pemain Futsal di SMAN 4 Luwu Utara.

SARAN

Disarankan bagi pemain futsal maupun olahragawan agar dapat mengikuti latihan yang terprogram untuk meningkatkan daya fleksibilitas hamstring, guna meningkatkan performa seorang pemain dalam sebuah permainan maupun pertandingan, Kepada peneliti selanjutnya untuk mengevaluasi lebih lanjut kepada responden penelitian untuk mengetahui efek *Contract Relax Stretching* terhadap peningkatan Fleksibilitas hamstring apakah memberikan efek atau pengaruh jangka panjang terhadap responden penelitian, Bagi peneliti selanjutnya di harapkan menambahkan variable lain sebagai perbandingan, skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu bagi peneliti selanjutnya hendak mengembangkan dan

menyempurnakan penelitian ini serta disarankan pula untuk melakukan control yang lebih ketat dalam seluruh rangkaian eksperimen. Kontrol tersebut dilakukan guna menghindari ancaman dari validitas eksternal dan internal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arya, W, Dedi, S, Ratna, S. 2014. Contract Relax Sstretching Lebih Efektif Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Dibandingkan Dengan Passive Stretching Pada Atlet Underdog Taekwondi Club.
- Az-zahra, N., Ichسانی, F., Fisioterapi, F., & Esa, U. (2016). *Efektivitas Antara Latihan Kontraksi Eksentrik Hydroterapy Dengan Latihan Ballistic Stretching*. 16(1).
- Cejudo, A. et al.(2019).Age-Related differences in Flexibility in Soccer players 8-19 years.
- Cheraladhan E. Sambandham1 , Jagatheesan Alagesan1, Shilpi Shah1 1K J Pandya College of Physiotherapy, Sumandeep Vidyapeeth, Vadodara.. (2011). *Volunteers A Comparative Study*. 03(09), 122–126.
- Clemente, F. M. (2019). *Research Unit for Sport and Physical Activity (CIDAF), Faculty of Sport Sciences and Physical Education University of Coimbra, Coimbra, Portugal Postal*.
- Febrianti Zarra Pratiwi, Hari Setijono, dan Y. F. (2018). Pengaruh Latihan Plyometric Front Cone Hops Dan Counter Movement Jump Terhadap Power Dan Kekuatan Otot Tungkai Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya Pendahuluan. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 4(1), 105–119.
- Ferdian, A., Lesmana, S. I., Banjarnahor, L. A., Fisioterapi, F., Unggul, U. E., & Jeruk, K. (2016). *Efektifitas Antara Nordic Hamstring Exercise Dengan Prone Hang Exercise Terhadap Ekstensibilitas Tightness*. 16(1), 19–28.
- Gago. I. (2013). Peningkatan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pemberian Myofacial Release Dan Latihan Auto Streching Sama Dengan Latihan Streching Konvensional] Skripsi]. Denpasar Bali: Universitas Udayana
- Hardjono. Perbedaan Pengaruh antara Contrace Relax Stretching dengan Stretching pada Pemendekan Otot Upper Trapesius. *Jurnal Fisioterapi Indonusa*. April 2003; Vol 3 No 1
- Hermans, V., & Engler, R. (2011). *Futsal: technique, tactics, training*. 187.
- Influence, T. H. E., Jump, O. F., Box, T. O., Jump, D., Single, D. A. N., Jump, D., Through, E., Of, E., Muscle, L., & Power, L. M. (2018). *Pengaruh Latihan Box Jump dan Depth Jump Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya Pendahuluan Pembinaan minat bakat seorang atlet dalam bidang olahraga bukan bersifat rekreatif semata tetapi ju*. 4.
- Irfan, M., Adiputra, N., Weta, W., Imron, A., Studi, P., Fisiologi, M., Stikes, F. (2018). *Dari Nilai Kontraksi Maksimal Pada Teknik Contract Relax Of Maximum Voluntary Contraction On Contract Relax Technique Against The Improvement Of Hamstring Muscles*. 6(1), 15–24.
- Ismaryati. (2018). Tes dan Pengukuran Olahraga. Surakarta: UNS Press
- Joshi, N., Kaur-Mahapatra, R. and Ghodey, S. (2017) „Effect of ballistic stretching versus PNF hold-relax stretching on hamstrings flexibility in nonathletic young adults“, *Int. J. of Allied Med. Sci. and Clin. Research*, 5(2), p. 2017
- Junaidi, Adi, Luh Sri Handari Adiputra, and M. Irfan. (2017).Pelatihan Long Sitting Hand Up Exercise Lebih Baik Dibandingkan Pelatihan Contract Relax Stretching Untuk Meningkatkan Fleksibilitas Muscle Hamstring Tightness.Sport and Fitness Journal 5(1): 17–26.
- Kirkendall, D. T. (2011). *soccer ANATOMY*.
- McClenton, LS., Brown LE., Coburn JW., & K. B. (2008). The Effect Of Short-Term Vertimax Vs Depth Jump Training On Standing Broad Jump Performance.

- Human Performance Laboratory, 22(2), 321–325.
- M, Irfan, Natalia, 2008. (2008). *Beda Pengaruh Auto Stretching Dengan Contract Relax And Stretching Terhadap Penambahan Panjang Otot*. 8(1).
- M, irfan, Natalia, 2008. *Beda Pengaruh Auto Stretching Dengan Contrax Rilex Stretching Terhadap Penambahan Panjang Otot Hamstring*. Ui Esa Unggul : Jakarta
- Miucin, P., Dewi, A. A. N. T. N., Luh Putu Ratna Sundari, & Sugiritama4, I. W. (2020). *Hubungan Antara Durasi Duduk Dan Posisi Duduk Dengan Fleksibilitas Otot Hamstring Pada Pegawai Kantor Instansi Pemerintah Sewaka Dharma Kota Denpasar*. 6(3), 29–33.
- M. Widnyana, Putu Sutha Nurmawan, N. W. T. (2019). *Plyometric Exercise Single Leg Speed Hop Dan Double Leg Speed Hop Meningkatkan Daya Ledak Otot Tungkai Pada Pemain Sepak Bola Physio Team Fakultas Kedokteran Udayana*. 1–13.
- Neto, T. et al. (2015) „Reliability of the Active-Knee-Extension and Straight-Leg-Raise Tests in Subjects With Flexibility Deficits”, *Journal of sport rehabilitation*, Technical(October), pp. 2014– 0220. doi: 10.1123/jsr.2014- 0220.
- Neumann, D. A. (2018). *Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation*.
- Nurchayani, D., Lesmana, S. I., Hilmy, M. R., Fisioterapi, F., Unggul, U. E., & Jeruk, K. (2018). *Hubungan Ekstensibilitas Hamstring Dan Stabilisasi Hip*.
- Phege, P. (2012). „Current Concepts In Muscle Stretching For Exercise And Rehabilitation.”, *The International Journal Sport Physical Therapy*. Vol. 79. No. 1: 113-114.
- Rodgers, C. D. (2019). *Anatomy , Bony Pelvis and Lower Limb , Hamstring Muscle Blood Supply and Lymphatics*.
- Shaha, S., & Sharath, U. R. (2021). Comparing the effect of static, ballistic and contract-relax stretching on hamstring muscles flexibility in young individuals
- Shepherd, E. Winter, S. Gordon, S. (2017). Comparing hamstring muscle length measurements of the traditional active knee extension test and a functional hamstring flexibility test, *Journal of Physiotherapy & rehabilitation*. 2(1).18-25.
- Singh, S. Grover, V. (2015). Effect of neural mobilization and PNF stretching on hamstring flexibility in working women, *Int J Health Sci Res*. 5(8), 361-368.
- Toha, M. (2020). Analisis Keterampilan Dribbling Permainan Futsal Pada Remaja Putus Sekolah Di Desa Suka Maju Bengkulu Utara. *Educative Sportive*, 1(01), 6–12.
- Weerasekara, Ishanka. (2013).The Prevalence of Hamstring Tightness among the Male Athletes of University of Peradeniya in 2010, Sri Lanka.*International Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 01(01): 1–2.
- Wiguna, P. D. A., Wibawa, A., & Adiputra, L. M. I. S. H. (2015). *Baik, Intervensi Contract Relax Stretching Direct Lebih Hamstring, Dalam Meningkatkan Fleksibilitas Otot Relax, Dibandingkan Dengan Intervensicontract Studi, Stretching Indirect Pada Mahasiswa Program Udayana, Fisioterapi Fakultas Kedokteran Universitas*.
- Wiguna, A., & Silakarma, D. R. S. (2014). Contract Relax Stretching Lebih Efektif Meningkatkan Fleksibilitas Otot Hamstring Dibandingkan Dengan Passive Stretching Pada Atlet Underdog Taekwondo Club.Program Studi Fisioterapi Universitas Udayana Denpasar Bali, 1–14.
- Wismanto. (2011). *Pelatihan Metode Active Isolated Stretching Lebih Efektif Daripada Contract Relax Stretching Dalam*. 11(1)
- Woodley, S. J., & Mercer, S. R. 2014. *Hamstring Muscle: Architecture and*

Innervation, 125-141

Youdas, WJ. Krause, A.D. Hollman, HJ. Harmsen, S.W. Laskowski (2018). The Influence of Gender and Age on Hamstring Muscle Length in Healthy Adults, *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 35(4), 1-6.

Sozbir, Kerim, A. P, Prof. Mark Et Willems, Prof. Gul Tiryaki-Sonmez, MSc. And Paulius Ragauskas. (2016), "Acute effects of contract-relax PNF and static stretching on flexibility" , jump performance and EMG activities : A case study," vol.12