
**EFEKTIVITAS PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION (PNF)
STRETCHING TERHADAP DENYUT NADI PEMULIHAN SETELAH MELAKUKAN HIGH
INTENSITY INTERVAL TRAINING PADA CLUB VOLI SMANTRI**

**EFFECTIVENESS OF PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION (PNF)
STRETCHING ON HEART RATE RECOVERY AFTER DOING HIGH INTENSITY
INTERVAL TRAINING AT SMANTRI VOLLEYBALL CLUB**

Ayu Wulandari¹, Bustang², Darul Husnul³

^{1,2,3}Ilmu Keolahragaan/Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Makassar

**Corresponding Email: b.bustang@unm.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah PNF stretching dapat membantu mempercepat penurunan denyut nadi setelah latihan intensitas tinggi pada anggota Club Voli SMANTRI. Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu jenis penelitian pre-eksperimen dengan desain one-group pretest-posttest design, yaitu mengukur denyut nadi sebelum dan sesudah melakukan PNF stretching. Teknik pengambilan sampel yaitu total sampling dengan atlet voli yang berjenis kelamin laki-laki berjumlah 20 orang, yang sebagai sampel dari populasi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan sprint 100 meter (HIIT), pengukuran denyut nadi setelah latihan dengan teknik palpasi, kemudian diberikan perlakuan pendinginan PNF stretching dan tanpa pendinginan PNF stretching. Hasil uji-t sampel berpasangan dengan menggunakan analisis paired samples t-test pada data pretest dan posttest kelompok PNF stretching menunjukkan hasil denyut nadi dengan melakukan PNF stretching dan Tanpa PNF Stretching dengan perbedaan rerata 2.43829 dengan nilai signifikan sebesar 0.021 yang berarti $p < 0.05$. Dengan nilai Cohen's d 12.04760 menunjukkan adanya efek yang besar. Hal ini bermakna bahwa terdapat pengaruh PNF stretching terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada 20 orang anggota Club Voli SMANTRI. Kesimpulan bahwa denyut nadi pemulihan PNF stretching dan denyut nadi pemulihan tanpa PNF stretching terdapat penurunan demiyut nadi secara signifikan dan menunjukkan perbedaan statistik yang signifikan antara Kelompok Denyut Nadi Kelompok PNF Stretching dan Denyut Nadi Kelompok Tanpa PNF Stretching pada 20 Anggota Club Voli SMANTRI.

Kata Kunci: PNF stretching, Denyut Nadi Pemulihan, High Intensity Interval Training (HIIT)

Abstract

This study was conducted to determine whether PNF stretching can help accelerate the decrease in heart rate after high-intensity exercise among members of the Smantri Volleyball Club. This study used a one-group pretest-posttest design, measuring heart rate before and after performing PNF stretching. The sampling technique was total sampling with 20 male volleyball athletes as samples from the population. Data collection was conducted by performing a 100-meter sprint (HIIT), measuring heart rate after training using the palpation technique, then administering PNF stretching cooling treatment and PNF stretching without cooling. The results of the paired sample t-test using paired samples t-test analysis on the pretest and posttest data of the PNF Stretching group showed heart rate results with and without PNF Stretching with a mean difference of 2.43829 with a significant value of 0.021, which means $p < 0.05$. Cohen's d value of 12.04760 indicates a large effect. This means that PNF Stretching has an effect on the recovery heart rate of 20 members of the SMANTRI Volleyball Club. The conclusion is that the recovery heart rate with PNF stretching and the recovery heart rate without PNF stretching showed a significant decrease in heart rate and indicated a statistically significant difference between the PNF Stretching Heart Rate Group and the No PNF Stretching Heart Rate Group in 20 members of the SMANTRI Volleyball Club.

Keywords: PNF stretching, Recovery Heart Rate, High Intensity Interval Training (HIIT)

PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, olahraga dan kebugaran menjadi bagian penting dari gaya hidup masyarakat, terutama di kalangan pelajar. Banyak siswa mulai aktif berolahraga untuk menjaga kesehatan tubuh dan meningkatkan kebugaran fisik. Dalam dunia olahraga, pemulihan yang efektif setelah latihan intensif sangat penting untuk meningkatkan performa atlet dan mencegah cedera. Salah satu metode latihan yang semakin populer adalah *High-Intensity Interval Training* (HIIT). HIIT adalah jenis latihan yang menggabungkan aktivitas fisik dengan intensitas tinggi yang dilakukan dalam waktu singkat, diselingi dengan waktu istirahat atau aktivitas intensitas rendah. Latihan ini dikenal sangat efektif untuk meningkatkan daya tahan tubuh, kekuatan otot, dan membakar kalori dalam waktu yang relatif singkat.

High Intensity Interval Training (HIIT) merupakan metode latihan yang melibatkan periode intensitas tinggi diikuti oleh periode pemulihan. Latihan ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan kebugaran kardiovaskular dan kekuatan otot, namun juga dapat menyebabkan kelelahan yang signifikan, kerusakan otot, dan peningkatan denyut nadi pemulihan yang berkepanjangan. Oleh karena itu, penting untuk mencari metode yang dapat mempercepat proses pemulihan setelah HIIT. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk membantu pemulihan adalah *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) stretching. PNF stretching adalah teknik peregangan yang melibatkan kontraksi otot diikuti dengan peregangan pasif. Teknik ini tidak hanya membantu meningkatkan kelenturan tubuh tetapi juga dapat merangsang aliran darah ke otot, mengurangi ketegangan otot, dan mempercepat proses pemulihan setelah latihan.

Menurut (Sugiyono, 2017; Kumar, V., & Singh, 2022), hasil penelitian menunjukkan bahwa PNF stretching secara signifikan mempercepat pemulihan denyut nadi dan mengurangi ketegangan otot, yang mendukung penggunaan teknik ini dalam program pemulihan. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) merupakan salah satu teknik peregangan yang banyak digunakan dalam bidang olahraga dan rehabilitasi. Teknik ini dirancang untuk meningkatkan fleksibilitas otot dan mempercepat pemulihan setelah latihan intensif. PNF stretching melibatkan kombinasi kontraksi dan relaksasi otot, yang dapat membantu meningkatkan aliran darah dan mengurangi kelelahan otot setelah aktivitas fisik berat seperti HIIT. Menurut (Rafli et al, 2023), penggunaan latihan CR PNF submaksimal pada otot hamstring dapat meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi risiko kerusakan otot. Sedangkan menurut (Darul Husnul, 2024), PNF awalnya dikembangkan untuk rehabilitasi, namun kini banyak digunakan untuk meningkatkan kelenturan tubuh. Teknik ini menggabungkan gerakan pasif dan aktif serta memanfaatkan prinsip refleks neurologis untuk meningkatkan rentang gerak otot.

Dalam konteks pemulihan denyut nadi, PNF membantu meningkatkan aktivitas sistem saraf parasimpatis yang berperan dalam menurunkan denyut jantung setelah aktivitas fisik. Dengan demikian, denyut nadi dapat pulih lebih cepat karena peningkatan sirkulasi darah dan penurunan ketegangan otot, mempercepat proses pemulihan kardiovaskular. Latihan peregangan PNF menggunakan teknik kontraksi-relaksasi yang biasanya dibantu oleh orang lain. Metode ini memanfaatkan beberapa mekanisme neurofisiologis penting seperti *reciprocal innervation* dan *inverse myotactic reflex* (Bafirman, H. B., & Wahyuni, 2019). Dengan demikian, PNF stretching dapat berperan penting dalam mengurangi denyut nadi pemulihan setelah melakukan HIIT. Melihat pentingnya pemulihan setelah HIIT, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui

apakah PNF *stretching* dapat membantu mempercepat penurunan denyut nadi setelah latihan intensitas tinggi pada anggota Club Voli SMANTRI.

Penelitian ini menggunakan desain One-Group Pretest-Posttest, yaitu mengukur denyut nadi sebelum dan sesudah melakukan PNF *stretching*. Penelitian ini dilakukan di Club Voli SMANTRI, di mana para atlet sering mengikuti program latihan HIIT. Melalui desain penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas PNF *stretching* terhadap denyut nadi pemulihan setelah sesi HIIT. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi baru tentang cara pemulihan yang efektif setelah latihan berat seperti HIIT, serta menjadi referensi bagi pelatih olahraga dan guru pendidikan jasmani dalam merancang program latihan yang aman dan efektif bagi siswa. Dengan demikian, siswa dapat menjaga kebugaran tubuh secara optimal tanpa risiko cedera akibat kurangnya pemulihan. Penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dibidang olahraga dan kesehatan. Penulisan artikel ini untuk mengetahui bagaimana efektivitas pemberian *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) *stretching* terhadap denyut nadi pemulihan setelah melakukan *high intensity interval training* pada Club Voli SMANTRI sehingga dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai seberapa besar kontribusi metode stretching tersebut dalam mempercepat proses recovery kardiovaskular atlet setelah latihan intensitas tinggi.

METODE

Jenis atau metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Kuantitatif* dengan desain bentuk penelitian ini adalah *One-group pretest-posttest*, yang diberi perlakuan dengan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *Stretching* dan tidak diberi perlakuan pendinginan dengan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *Stretching*. *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *Stretching* pada penelitian ini dilakukan setelah subjek melakukan *High Intensity Interval Training* (HIIT). Penelitian ini menggunakan teknik *Hold-Relax*. *Hold-Relax* dilakukan dengan cara otot diregangkan dengan bantuan teman secara perlahan, sampai batas rasa nyeri, kemudian ditahan selama 10 detik. Gerakan PNF yang dilakukan yaitu pada tungkai meliputi otot *hamstring*, otot *quadriceps*, otot *gastrocnemius*, otot *tibialis anterior*, otot *groin*, otot panggul, otot *gluteus*, sendi lutut dan *ankle*. Waktu yang diberikan untuk melakukan *stretching* PNF yaitu 3,5 menit, sampel yang diberikan perlakuan PNF *stretching* dan tanpa diberikan perlakuan PNF *stretching* adalah orang yang sama, hanya saja pengambilan datanya dilakukan di waktu yang berbeda.

Pada penelitian ini, *High Intensity Interval Training* berupa lari *sprint* (Kumar, V., & Singh, 2022) dan lari *jogging* sebagai jeda dari latihan tersebut. Waktu yang diberikan untuk latihan ini yaitu selama 15 menit. Lintasan yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa lari *sprint* sepanjang 50 meter dan lintasan *jogging* sepanjang 100 meter. Subjek pertama-tama melakukan *jogging* terlebih dahulu mengelilingi lintasan. Setelah subjek diminta melakukan *sprint* sejauh 50 meter, *jogging* 100 meter. Hal tersebut dilakukan secara terus-menerus selama 15 menit. Adapun uji statistik yang digunakan adalah *paired sample t-test* dimana uji tersebut membandingkan denyut nadi antara kelompok sampel yang diberikan PNF stretching dan yang tidak diberikan PNF stretching (Bustang et al., 2024).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan juni 2025, di SMA Negeri 3 Bantaeng Kel. Campaga, Kec. Tompobulu, Kab. Bantaeng, Sulawesi Selatan. Desain penelitian yang

digunakan dalam penelitian ini menggunakan *Pre-Eksperimen* dengan jenis *One-Group Pretest-Posttest Design* ((Sugiyono, 2017)). Dalam bentuk *eksperimen* ini terdapat pretest terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan. Metode ini juga dapat memberikan hasil perlakuan yang dapat diketahui secara lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2017).

Populasi adalah keseluruhan subjek atau objek yang akan menjadi fokus penelitian dan memiliki karakteristik tertentu yang ingin diteliti. Populasi merupakan sumber data yang akan dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis. (Sugiyono, 2023), memiliki pendapat bahwa populasi adalah seluruh elemen atau objek yang menjadi subjek dalam penelitian. Penentuan populasi yang jelas sangat penting karena menjadi dasar dalam pengambilan sampel yang representatif. Populasi pada penelitian ini adalah atlet voli yang berjumlah 20 orang. Dengan demikian, sampel pada penelitian ini peneliti menggunakan total sampel atau total sampling adalah metode pengambilan sampel dimana semua anggota populasi digunakan sebagai sampel dalam penelitian. Ini biasanya dilakukan jika populasi berukuran kecil atau ketika peneliti ingin memperoleh data dari seluruh populasi tanpa kecuali. Menurut (Nasution, 2018) total sampling adalah metode dimana seluruh populasi dipilih menjadi sampel untuk memastikan data yang dihasilkan representatif. Dan sampel dari penelitian ini adalah atlet voli yang berjenis kelamin laki-laki yang berjumlah 20 orang, yang sebagai sampel dari populasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Analisis deskriptif ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran umum data penelitian. Nilai rata-rata (mean), standar deviasi, serta nilai minimum dan maksimum dari masing-masing variabel akan disajikan guna memberikan informasi yang mendalam dari data hasil penelitian. Adapun hasil analisis deskriptif dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest DN Kelompok Setelah Latihan	20	96.00	132.00	110.0000	10.44283
Posttest DN Kelompok Setelah PNF	20	82.00	93.00	87.2000	3.39659
Pretest DN Kelompok Setelah Latihan	20	100.00	128.00	114.2000	7.16424
Posttest DN Kelompok Tanpa PNF	20	90.00	112.00	99.3500	6.04609
Valid N (listwise)	20				

Hasil analisis deskriptif Pretest DN kelompok setelah latihan adalah memperoleh minimum 96.00 bpm, maximum 132.00 bpm , dan menunjukkan rata-rata Pretest DN Kelompok Setelah latihan adalah 110.00 bpm dengan standar deviasi sebesar 10.44. Posttest DN kelompok setelah PNF memperoleh minimum 82.00 bpm, maximum 93.00 bpm, dan menunjukkan rata-rata denyut nadi setelah PNF stretching pada sampel penelitian ini adalah 87.20 bpm, dengan standar deviasi sebesar 3.39.

Sedangkan Pretest DN kelompok setelah latihan memperoleh minimum 100.00 bpm, maximum 128.00 bpm, dan menunjukkan rata-rata pretest DN kelompok setelah latihan adalah 114.20 bpm dengan standar deviasi sebesar 7.16. Posttest DN kelompok tanpa PNF memperoleh minimum 90.00 bpm, maximum 112.00 bpm, dan rata-rata

denyut nadi tanpa PNF *stretching* pada sampel penelitian ini adalah 99.35 bpm dengan standar deviasi sebesar 6.04.

Salah satu asumsi yang harus dipenuhi agar analisis statistic parametrik dapat digunakan pada penelitian adalah data harus mengikuti sebaran normal. Untuk mengetahui apakah data para responden memiliki sebaran normal, maka dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Shapiro-wilk. Hasil uji normalitas data dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2 Hasil Uji Normalitas

	Tests of Normality			Shapiro-Wilk			
	Kolmogorov-Smirnov ^a	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DN Setelah Latihan (15 Detik)	.167		20	.145	.934	20	.183
DN Setelah PNF (15 Detik)	.095		20	.200*	.959	20	.518
DN Setelah Latihan (15 Detik)	.121		20	.200*	.978	20	.910
DN Tanpa PNF (15 Detik)	.207		20	.024	.944	20	.283

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

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil pengujian normalitas pada data denyut nadi kelompok PNF *stretching* dan denyut nadi kelompok tanpa PNF *stretching* menggunakan Uji Shapiro-Wilk. Adapun penjabaran hasil uji normalitas adalah dalam uji normalis pada pretest DN kelompok setelah latihan menunjukkan hasil tingkat signifikan sebesar 0.183 atau berdistribusi normal. Pada posttest denyut nadi kelompok PNF *stretching* menunjukkan hasil tingkat signifikan sebesar 0.518 yang berarti $p > 0,05$. Hal ini bermakna bahwa data denyut nadi kelompok PNF *stretching* 20 orang anggota club voli SMANTRI berdistribusi normal. Sementara dalam uji normalitas dengan menggunakan analisis Shapiro-Wilk pada Pretest DN kelompok setelah latihan menunjukkan hasil tingkat signifikan sebesar 0.910 atau berdistribusi normal, pada data denyut nadi kelompok Tanpa PNF *Stretching* menunjukkan hasil tingkat signifikan sebesar 0.283 yang berarti $p > 0,05$. Hal ini bermakna bahwa data denyut nadi kelompok Tanpa PNF *stretching* 20 orang anggota club voli SMANTRI berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji persyaratan analisis data, yaitu uji normalitas terbukti bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal maka akan dilakukan uji hipotesis. Adapun uji hipotesis yang digunakan adalah paired sample t-test.

Tabel 3. Uji Paired Samples t-test.

	Paired Samples Statistics				
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	DN PNF Stretching	22.8000	20	10.90437	2.43829
	DN Tanpa PNF Stretching	16.0500	20	6.15138	1.37549

Hasil uji-t sampel berpasangan dengan menggunakan analisis *paired samples t-test* pada data *pretest* dan *posttest* kelompok PNF *Stretching* menunjukkan hasil Denyut nadi dengan melakukan PNF *Stretching* dan Tanpa PNF *Stretching* dengan perbedaan

rerata 2.43829 dengan nilai signifikan sebesar 0.021 yang berarti $p < 0,05$. Dengan nilai *Cohen's d* 12.04760 menunjukkan adanya efek yang besar. Hal ini bermakna bahwa terdapat pengaruh PNF *Stretching* terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada 20 orang anggota Club Voli SMANTRI. Rata-rata penurunan denyut nadi kelompok PNF *stretching* sebesar 22,08 bpm, kelompok PNF *stretching* selisihnya banyak karena denyut nadi lebih cepat menurun. Sementara rata-rata penurunan denyut nadi kelompok tanpa PNF *stretching* sebesar 16,05 bpm, kelompok tanpa PNF *stretching* selisihnya sedikit karena denyut nadi lebih lambat menurun sehingga terdapat selisih penurunan denyut nadi sebesar 6,75 bpm.

Berdasarkan uji *paired samples t-test* pada tabel, perbedaan tersebut signifikan secara statistik ($p = 0,021 < 0,05$), artinya terdapat perbedaan laju penurunan denyut nadi yang signifikan antara denyut nadi kelompok PNF *stretching* dengan denyut nadi kelompok tanpa PNF *stretching* dimana kelompok PNF *stretching* denyut nadi lebih cepat menurun dengan selisih sebesar 6,75 bpm dibandingkan kelompok yang tanpa PNF *stretching*, sehingga bisa disimpulkan bahwa kelompok PNF *stretching* memberikan pengaruh nyata terhadap denyut nadi pemulihan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *stretching* terhadap denyut nadi pemulihan setelah melalukan *High Intensity Interval Training* (HIIT) pada club voli SMANTRI berjumlah 20 orang. Permasalahan yang sering terjadi yaitu pemain terkadang lupa untuk melakukan pendinginan setelah melakukan aktifitas fisik secara maksimal. Salah satu bentuk pendinginan yaitu *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *stretching*. Permasalahan yang sering terjadi yaitu pemain terkadang lupa untuk melakukan pendinginan setelah melakukan aktifitas fisik secara maksimal. Salah satu bentuk pendinginan yaitu *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *stretching*. Pendinginan PNF *stretching* dapat menormalkan fungsi fisiologis tubuh, mengurangi risiko cedera, meningkatkan kelenturan (fleksibilitas), membantu pemulihan lebih cepat, memberikan efek relaksasi psikologis.

Pendinginan PNF *Stretching* merupakan suatu metode pendinginan (*cooling down*) setelah aktivitas fisik atau olahraga dengan menggunakan teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *Stretching*, yaitu peregangan yang mengombinasikan kontraksi otot (isometrik/konsentrasi) dan relaksasi, kemudian dilanjutkan dengan peregangan pasif yang lebih dalam. Temuan ini menunjukkan bahwa metode peregangan PNF dapat membantu sistem kardiovaskular kembali ke kondisi normal lebih cepat dibandingkan apabila tidak dilakukan peregangan atau hanya menggunakan peregangan statis.

PNF *stretching* efektif dalam pemulihan denyut nadi karena memadukan kontraksi isometrik dengan peregangan pasif yang merangsang reseptor propriozeptif (muscle spindle dan Golgi tendon organ). Mekanisme ini meningkatkan aliran darah, elastisitas otot, dan menurunkan ketegangan yang timbul setelah latihan intens, serta mempercepat aktivasi sistem saraf parasimpatis sehingga denyut jantung menurun lebih cepat. Namun, mekanisme fisiologis ini perlu dipahami sebagai bagian dari sistem kompleks yang juga dipengaruhi oleh faktor kebugaran individu dan respon sistem kardiovaskular yang bervariasi antar individu.

Implementasi PNF sebagai metode pendinginan dan pemulihan setelah HIIT berpotensi: (1) Mempercepat pemulihan kardiovaskular dan otot dengan menstimulasi sistem saraf parasimpatis., (2) Meningkatkan fleksibilitas dan mengurangi risiko cedera.

Namun, perlu pelaksanaan yang disiplin dan terarah karena tekniknya yang melibatkan kontraksi otot harus dilakukan dengan benar, idealnya dengan pendampingan agar tidak terjadi cedera atau peregangan berlebihan.

Hal ini sesuai dengan pendapat (Sharman, Melanie, Andrew G Cresswell, 2006) yang menjelaskan bahwa PNF *stretching* bekerja melalui mekanisme kontraksi-relaksasi otot yang merangsang reseptor proprioceptif (muscle spindle dan Golgi tendon organ) sehingga mampu meningkatkan aliran darah, memperbaiki elastisitas otot, dan menurunkan ketegangan setelah latihan intensitas tinggi. Dari hasil penelitian dan analisis data pada hipotesis dalam penelitian ini diketahui bahwa terdapat pengaruh PNF *Stretching* terhadap denyut nadi pemulihan pada kelompok PNF *Stretching* club voli SMANTRI.

Selain itu hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian (Sohail, 2022) yang menyatakan bahwa PNF *stretching* lebih efektif dibandingkan peregangan statis dalam meningkatkan fleksibilitas dan mempercepat pemulihan otot serta fungsi fisiologis setelah latihan. Begitu pula penelitian (Mondal, 2021) yang menunjukkan bahwa PNF tidak hanya meningkatkan kelenturan, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap keseimbangan dan efisiensi kardiovaskular. Temuan ini sejalan dengan (Kayla B. Hindle, Tyler J. Whitcomb, Wyatt O. Briggs, 2012) Penelitian menunjukkan bahwa peregangan PNF, baik metode CR maupun CRAC, efektif dalam meningkatkan dan mempertahankan ROM, meningkatkan kekuatan dan daya otot, serta meningkatkan performa atletik, terutama setelah latihan.

Denyut Nadi Pemulihan adalah denyut nadi yang proses pengukurannya dilakukan setelah diberi perlakuan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) *Stretching*. Setelah itu, denyut nadi diukur dari menit ke-4. Penghitungan denyut nadi pemulihan menggunakan teknik phalpsae (meraba denyut nadi) pada pergelangan tangan (arteri radialis). Penurunan denyut nadi pemulihan setelah latihan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya yaitu tingkat kebugaran jasmani seseorang. Apabila seseorang tersebut memiliki tingkat kebugaran yang bagus, proses penurunan denyut nadi setelah melakukan aktifitas fisik yang berat juga akan sangat cepat.

Hasil uji-t sampel berpasangan dengan menggunakan analisis *paired samples t-test* pada data *pretest* dan *posttest* kelompok PNF *Stretching* menunjukkan hasil Denyut nadi dengan melakukan PNF *Stretching* dan Tanpa PNF *Stretching* dengan perbedaan rerata 2.43829 dengan nilai signifikan sebesar 0.021 yang berarti $p < 0.05$. Dengan nilai *Cohen's d* 12.04760 menunjukkan adanya efek yang besar. Hal ini bermakna bahwa terdapat pengaruh PNF *Stretching* terhadap Denyut Nadi Pemulihan pada 20 orang anggota Club Voli SMANTRI.

Selain itu, pemulihan denyut nadi yang lebih cepat juga berkaitan dengan meningkatnya efisiensi kerja sistem saraf otonom. Setelah latihan intensif, sistem saraf simpatik cenderung mendominasi sehingga denyut nadi meningkat. Melalui penerapan PNF *stretching*, terjadi stimulasi pada sistem parasimpatik yang berfungsi menurunkan denyut nadi dan menyeimbangkan kembali homeostasis tubuh (Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, 2005). Hal ini dibuktikan dengan penurunan denyut nadi yang lebih cepat pada kelompok yang diberikan PNF *stretching* dibandingkan sebelum perlakuan. Signifikansi ini menandakan bahwa PNF *stretching* berperan dalam mempercepat aktivasi sistem parasimpatik, yang bertugas menurunkan denyut jantung dan mengembalikan kondisi tubuh ke keadaan homeostasis setelah latihan intensitas tinggi.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Haidar, 2024) Hasil penelitian menunjukkan penurunan denyut nadi pemulihan yang signifikan pada kelompok eksperimen dengan nilai rata-rata pretes 75,6 dan posttest 86,8 ($p=0,000$) dengan nilai efektivitas 85,8%. Kelompok control menunjukkan penurunan denyut nadi pemulihan yang kurang signifikan dengan nilai rata-rata pretes 75,2 dan posttes 76,8 ($p=0,0104$) dengan nilai efektivitas 75,82%. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan pemberian *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Stretching* terhadap pemulihan denyut nadi setelah melakukan *High Intensity Interval Training (HIIT)* pada atlet Club Voli SMANTRI.

Dalam uji normalis pada denyut nadi kelompok PNF *stretching* menunjukkan hasil tingkat signifikan sebesar 0.518 yang berarti $p > 0,05$. Hal ini bermakna bahwa data denyut nadi kelompok PNF *stretching* 20 orang anggota Club Voli SMANTRI berdistribusi normal. Sementara dalam uji normalitas dengan menggunakan analisis Shapiro-Wilk pada data denyut nadi kelompok Tanpa PNF *Stretching* menunjukkan hasil tingkat signifikan sebesar 0.283 yang berarti $p > 0,05$. Hal ini bermakna bahwa data denyut nadi kelompok Tanpa PNF *stretching* 20 orang anggota Club Voli SMANTRI berdistribusi normal. Hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan nilai t hitung = 2,506 dengan taraf signifikansi $p = 0,021$ ($p < 0,05$). Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara denyut nadi kelompok PNF *Stretching* dan kelompok tanpa PNF *Stretching*. Selain itu, nilai Cohen's $d = 1,204760$ menunjukkan adanya efek yang besar (*large effect size*) dari penerapan PNF *Stretching* terhadap denyut nadi pemulihan.

Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya bahwa PNF *Stretching* dapat membantu tubuh dalam proses pemulihan setelah latihan intensitas tinggi. PNF *Stretching* bekerja dengan cara mengoptimalkan peregangan otot melalui mekanisme kontraksi dan relaksasi, sehingga sirkulasi darah menjadi lebih lancar, suplai oksigen ke jaringan meningkat, serta sisa metabolisme dapat lebih cepat dibersihkan. Proses ini berdampak pada pemulihan denyut nadi yang lebih efektif dibandingkan tanpa menggunakan metode peregangan tersebut. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan PNF *Stretching* berpengaruh nyata terhadap pemulihan denyut nadi pada anggota Club Voli SMANTRI. Perlakuan ini dapat dijadikan salah satu strategi pemulihan aktif yang efektif bagi atlet untuk mempercepat penurunan denyut nadi setelah melakukan latihan berintensitas tinggi, sehingga kondisi tubuh lebih cepat kembali ke keadaan normal dan siap menghadapi aktivitas berikutnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka dapat ditarik kesimpulan bahwa denyut nadi pemulihan PNF *stretching* dan denyut nadi pemulihan tanpa PNF *stretching* terdapat penurunan denyut nadi secara signifikan dan menunjukkan perbedaan statistik yang signifikan antara Kelompok Denyut Nadi Kelompok PNF *Stretching* dan Denyut Nadi Kelompok Tanpa PNF *Stretching* pada 20 Anggota Club Voli SMANTRI.

UCAPAN TERIMA KASIH.

Penulis menyampaikan terima kasih Kepada para atlet voli di Club Voli SMANTRI yang telah berpartisipasi dalam Penelitian ini.

REFERENSI

- Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2008). *PNF in Practice: An Illustrated Guide to Proprioceptive Neuromuscular Facilitation*. Berlin: Springer-Verlag.
- Adolph, R. (2016). *Efektivitas proprioceptive neuromuscular facilitation (pnf) stretching terhadap denyut nadi pemulihan setelah melakukan high intensity interval training pada pemain futsal*. 1–23.
- Arikunto, S. (2014). Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik. *Rineka Cipta*.
- Bafirman, H. B., & Wahyuni, A. S. (2019). Pembentukan Kondisi Fisik. *PT RajaGrafindo Persada*.
- Bustang, B., Ichsani, I., Husnul, D., & Haeril, H. (2024). Statistical Literacy of Indonesia Sport Science Students When Solving Sport-Based Statistical Problems. Proceedings *Second Makassar International Conference on Sports Science and Health (MICSSH 2023)*, Atlantis Press.
- Darul Husnul, H. M. (2024). *Pengaruh latihan proprioceptif neuro muscular facilitation (pnf) terhadap peningkatan kelentukan pada mahasiswa ikor fikk unm*. 4(2), 232–238.
- Haidar, M. D. (2024). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Stretching in futsal Sport. *Coaching Research*, 2.
- Kayla B. Hindle, Tyler J. Whitcomb, Wyatt O. Briggs, J. H. (2012). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF): Its Mechanisms and Effects on Range of Motion and Muscular Function. *Journal of Human Kinetics*, 31.
- Kumar, V., & Singh, A. (2022a). Effects of PNF Stretching on Muscle Recovery and Heart Rate After HIIT. *Kumar, V., & Singh, A.*
- Marek, S. M., Cramer, J. T., Fincher, A. (2005). Acute Effects of Static and Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching on Muscle Strength and Power Output. *Journal of Athletic Training*, 40(2).
- Mondal, M. M. & S. (2021). Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on physical fitness. *A Critical Analysis. GSC Advanced Research and Reviews*, 6(1).
- Nasution, A. (2018). Metode Penelitian: Pendekatan Kuantitatif dan Kualitatif. *Penerbit Ilmu Jaya*.
- Rafli, M., Hasibuan, M. H., & Prabowo, E. (2023). *Efektifitas proprioceptive neuromuscular facilitation dan animal pose stretching terhadap peningkatan fleksibilitas otot hamstring Effectiveness of proprioceptive neuromuscular facilitation and animal pose stretching on improving hamstring muscle flexibil*. 2, 129–138.
- Sharman, Melanie, Andrew G Cresswell, S. R. (2006). Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching. *Sports Medicine*, 11.
- Sohail, M. A. A. (2022). Comparing the effectiveness of static stretching and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching in treating delayed onset muscle soreness in calf muscles of runners. *Anaesthesia Pain & Intensive Care*, 26(1).

Sugiyono. (2017). Statistika untuk Penelitian. *Alfabeta*.

Sugiyono. (2023). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. *Alfabeta*.