

**PENGARUH GERAKAN DIAGONAL *PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* TERHADAP NYERI DAN JANGKAUAN GERAK SENDI BAHU PADA PENDERITA CEDERA BAHU KRONIS ATLET BOLA BASKET**

**TESIS**

Diajukan kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Magister Olahraga



Oleh:  
Zufar Alfen  
NIM 22611251039

**PROGRAM STUDI ILMU KEOLAHRAGAAN  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2024**

## ABSTRAK

Zufar Alfen: Pengaruh Gerakan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Diagonal Terhadap Nyeri dan Jangkauan Gerak Sendi Bahu pada Penderita Cedera Bahu Kronis Atlet Bola Basket. **Tesis, Yogyakarta: Program Magister, Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan, Universitas Negeri Yogyakarta. 2024.**

Gangguan sendi bahu sering terjadi di kalangan atlet bola basket. *Exercise therapy* dalam bentuk gerakan *stretching proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) diagonal diharapkan dapat memperbaiki gangguan sendi bahu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh PNF diagonal untuk membantu mengurangi nyeri, memperbaiki rentang gerak sendi (*range of motion*) dan memperbaiki fungsi gerak sendi bahu pada atlet bola basket.

Desain penelitian ini menggunakan *randomized controlled trial* (RCT), dengan desain *control-treatment group pre test posttest design* yang dilakukan pada 28 atlet bola basket yang mengalami gangguan sendi bahu kronis yang dibagi menjadi dua kelompok secara acak. Kelompok perlakuan (n=14) diberi latihan berupa terapi latihan untuk *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* PNF selama satu minggu, tiga kali dalam satu minggu yang dilakukan selama lima menit setiap perlakuan, setiap perlakuan ada tiga sesi dengan durasi setiap sesi satu menit, sedangkan kelompok kontrol (n=14) tidak diberikan terapi latihan. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum diberi perlakuan (*pretest*) dan setelah diberi perlakuan (*posttest*) dengan mengukur nyeri menggunakan VAS, *Range of Motion* (ROM) yang meliputi fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, internal rotasi dan eksternal rotasi dengan goniometer, dan fungsi bahu menggunakan kuesioner *Shoulder Pain and Disability Index* (SPADI). Dilakukan uji beda berpasangan untuk membandingkan nilai *pre test* dan *post test* kedua kelompok dan uji beda *independent* untuk membandingkan nilai *pretest* dan *post test* antar kelompok.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa nilai *pre test* semua ROM, nyeri dan fungsi pada kedua perlakuan tidak berbeda bermakna. Hasil *posttest* ROM kelompok latihan diagonal PNF kecuali fleksi, adduksi, internal rotasi nyeri dan fungsi lebih baik dibanding kelompok kontrol. Terjadi perbaikan yang signifikan untuk semua indikator *posttest* dibanding *pre test* pada kelompok latihan diagonal PNF. Walaupun demikian kelompok kontrol juga mengalami perbaikan yang signifikan pada ROM fleksi, abduksi, eksternal rotasi, nyeri dan fungsi. Untuk efektifitas fleksi kelompok perlakuan 11,33% dan kontrol -4,61%, ekstensi kelompok perlakuan 9,7% dan kontrol 3,71%, kelompok perlakuan 9,22% dan kontrol 3,83%, adduksi kelompok perlakuan 15,91% dan kontrol 1,27%, internal rotasi kelompok perlakuan 7,00 % dan kontrol 2,31%, eksternal rotasi kelompok perlakuan 7,4% dan kontrol 1,46%, SPADI kelompok perlakuan -114,7% dan kontrol -41,04%, Nyeri kelompok perlakuan -114,7% dan kontrol -10,75%. Secara keseluruhan hasil menunjukkan walaupun beberapa indikator juga mengalami perbaikan tanpa perlakuan, latihan diagonal PNF lebih efektif memperbaiki ROM, nyeri dan fungsi.

**Kata kunci:** PNF, terapi latihan, cedera bahu kronis

## ABSTRACT

**Zufar Alfen:** *Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Diagonal Motion towards the Pain and Shoulder Joint Motion Reach of Chronic Shoulder Injury of Basketball Athletes. Thesis, Yogyakarta: Master Program, Faculty of Sport and Health Sciences, Universitas Negeri Yogyakarta. 2024.*

Basketball athletes frequently experience shoulder joint issues. Diagonal proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching motions are anticipated to enhance shoulder joint problems through exercise therapy. The research objective is to assess the effect of diagonal proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) on pain reduction, range of motion improvement, and enhancement of shoulder joint function of basketball athletes. This research employed a randomized controlled trial (RCT) using a pretest posttest design, consisting of 28 basketball athletes with chronic shoulder joint issues. The athletes were randomly assigned to two groups. The treatment group ( $n = 14$ ) received exercise therapy in the form of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) for one week, three times a week. Each treatment session lasted five minutes, with three sessions per treatment. Each session lasted one minute. The control group ( $n = 14$ ) did not receive exercise therapy. The measurements were conducted on two occasions: before treatment (pretest) and after treatment (posttest). Pain was assessed by using the Visual Analog Scale (VAS), Range of Motion (ROM) was measured using a goniometer to evaluate flexion, extension, abduction, adduction, internal rotation, and external rotation, and shoulder function was assessed using the Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) questionnaire. A paired difference test was conducted to compare the pretest and posttest values within each group, while an independent difference test was used to compare the pretest and posttest values between the two groups.

The research findings indicate that there are no significant differences in the pretest values of range of motion (ROM), pain, and function between both treatment groups. The posttest results of the range of motion (ROM) in the proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) diagonal exercise group, apart from pain and functional limitations in flexion, adduction, and internal rotation, are superior to those of the control group. The PNF diagonal exercise group shows a substantial enhancement in all posttest indicators when compared to the pretest. Nevertheless, the control group also demonstrates noteworthy enhancements in range of motion (ROM) for flexion, abduction, and external rotation, as well as reductions in discomfort and increases in function. The flexion effectiveness of the treatment group is at 11.33%, while the control group has a -4.61% effectiveness. The extension effectiveness of the treatment group is at 9.7%, compared to 3.71% in the control group. The treatment group has a 9.22% effectiveness in adduction, while the control group has 3.83%. In terms of internal rotation, the treatment group has a 7.00% effectiveness, while the control group has 2.31%. The treatment group also has a 7.4% effectiveness in external rotation, while the control group has 1.46%. The SPADI score for the treatment group decreases by -114.7%, while the control group decreases by -41.04%. Similarly, the pain level in the treatment group decreases by -114.7%, compared to a decrease of -10.75% in the control group. In summary, the findings indicate that while certain markers do show improvement even without therapy, PNF

*diagonal exercises prove to be more successful in enhancing range of motion, reducing discomfort, and increasing overall function.*

*Keywords: PNF, exercise therapy, chronic shoulder injury*



Mengetahui  
Wakil Dekan  
Bidang Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni,

Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or.  
NIP 19830127 200604 2 001

Yogyakarta, 12 Agustus 2024  
Disetujui  
Dosen Pembimbing,

Prof. dr. Novita Intan Arovah, M.P.H., Ph.D.  
NIP 19781110 200212 2 001

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zufar Alfen

NIM : 22611251039

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Judul TAS : Pengaruh Gerakan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Diagonal Terhadap Nyeri Dan Jangkauan Gerak Sendi Bahu Pada Penderita Cedera Bahu Kronis Atlet Bola Basket

Menyatakan bahwa Tesis ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penelitian karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 1 Juli 2024



Yang menyatakan,

Zufar Alfen  
22611251039

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PENGARUH GERAKAN DIAGONAL *PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* TERHADAP NYERI DAN JANGKAUAN GERAK SENDI BAHU PADA PENDERITA CEDERA BAHU KRONIS ATLET BOLA BASKET**

**TESIS**

**ZUFAR ALFEN  
NIM. 22611251039**

Telah disetujui untuk dipertahankan di depan Tim Penguji Proposal Tesis Fakultas Ilmu  
Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal:



Koordinator Program Studi

Dosen Pembimbing

Dr. Sulistiyono, M.Pd.  
NIP . 197612122008121001

Prof. dr. Novita Intan Arovah MPH., Ph.D.  
NIP 197811102002122001

## LEMBAR PENGESAHAN





PENGARUH GERAKAN *PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION* DIAGONAL TERHADAP JANGKAUAN GERAK SENDI BAHU PADA PENDERITA CEDERA BAHU ATLET BOLA BASKET

TESIS

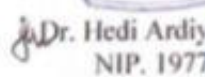
ZUFAR ALFEN  
NIM 22611251039

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Tesis  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta  
Tanggal: 1 Agustus 2024

### DEWAN PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or. (Ketua/Penguji)		07/2024
Prof. Dr. Ali Satia Graha, M.Kes. (Sekretaris/Penguji)		07/08/2024
Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. (Penguji I)		07/08/2024
Prof. dr. Novita Intan Arovah MPH., Ph.D. (Penguji II/Pembimbing)		07/08/2024

Yogyakarta, 08 Agustus 2024  
Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,

  
Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, S.Pd., M.Or.  
NIP. 197702182008011002

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala nikmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Magister Olahraga dengan judul “Pengaruh Gerakan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Diagonal Terhadap Nyeri dan Jangkauan Gerak Sendi Bahu pada Penderita Cedera Bahu Kronis Atlet Bola Basket” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tesis ini dapat selesai berkat bantuan dari berbagai pihak baik yang bersifat moril maupun materil. Oleh karenanya penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada Prof. dr. Novita Intan Arovah, MPH., Ph.D selaku dosen pembimbing tesis yang telah meluangkan banyak waktu dan memberikan bimbingan dan arahan hingga terselesaikannya tesis ini. Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya dan penghargaan yang tertinggi kepada:

1. Prof. Dr. Sumaryanto. M.Kes., AIFO., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memeberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di perfuruan tinggi ini.
2. Dr. Hedi Ardiyanto Hermawan, S.Pd., M.Or. selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah banyak membantu sehingga tesis ini dapat selesai dengan baik.
3. Tim Penguji Prof. Dr. Cerika Rismayanthi, M.Or., Prof. Dr. Ali Satia Graha, M.Kes., dan Prof. Dr. dr. BM. Wara Kushartanti, M.S. yang telah memberikan masukan dalam penulisan tesis ini.



4. Rekan-rekan Masseur dan teman kelas S2 UNY yang juga banyak membantu jalannya penelitian ini.
5. Teman-teman coaching staff dan pemain Rajawali Medan dan M2 Hawks Medan yang selalu support penulis menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan masih sangat jauh dari sempurna, baik penyusunannya maupun penyajiannya disebabkan oleh keterbatasan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, segala bentuk masukan yang membangun sangat penulis harapkan baik itu dari segi metodologi maupun teori yang digunakan untuk perbaikan lebih lanjut. Semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak yang membacanya

Yogyakarta, 1 Juli 2024



Zufar Alfen  
22611251039

## DAFTAR ISI

Halaman	
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN .....	v
LEMBAR PERSETUJUAN .....	vi
LEMBAR PENGESAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II .....	8
KAJIAN PUSTAKA .....	8
A. Deskripsi Teori .....	8
1. Anatomi dan fisiologi pada bahu .....	8
2. Cedera pada bahu kronis .....	15
3. Terapi Latihan ( <i>Exercise Therapy</i> ) pada Cedera Bahu.....	22
4. <i>Proprioceptive neuromuscular facilitation</i> (PNF).....	24
5. Latihan Diagonal <i>Proprioceptive Neuromuscular Facilitation</i> pada Bahu.....	32
6. Potensi Cedera pada Atlet Bola Basket .....	36
B. Penelitian yang Relevan.....	38
C. Kerangka Pikir .....	41
D. Hipotesis Penelitian .....	44

BAB III.....	45
METODE PENELITIAN .....	45
A.    Desain Penelitian .....	45
B.    Tempat dan Waktu Penelitian.....	45
C.    Populasi dan Sampel Penelitian .....	46
D.    Definisi Operasional Variabel.....	47
E.    Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data .....	48
F.    Teknik Analisis Data .....	51
BAB IV.....	52
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	52
A.    Hasil Penelitian .....	52
1.    Deskripsi Hasil Penelitian.....	52
2.    Hasil Uji Prasyarat .....	61
3.    Uji Statistik Inferensial .....	62
a) Pengaruh Latihan Diagonal PNF terhadap <i>Range of Motion</i> Bahu .....	63
b) Pengaruh Latihan Diagonal PNF terhadap Nyeri Bahu .....	66
c) Pengaruh Latihan Diagonal PNF terhadap Fungsi Bahu .....	67
B.    Pembahasan .....	67
C.    Keterbatasan Penelitian .....	73
BAB V .....	74
SIMPULAN DAN SARAN.....	74
A.    KESIMPULAN.....	74
B.    SARAN.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN .....	78
A. Surat Keterangan Validasi .....	79
B. Surat Izin Penelitian .....	81
C.    Surat Balasan Izin Penelitian .....	82
D.    Panduan Perlakuan PNF Diagonal.....	83
E.    Panduan Pengukuran ROM Bahu.....	86
F.    Lembar Panduan Gerakan D1 Dan D2 Fleksi Dan Ekstensi .....	88
G.    SOP Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu .....	92

H.	Lembar Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu Sebelum Intervensi .....	94
I.	Lembar Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu Sesudah Intervensi .....	97
J.	SOP Pengambilan Data Spadi Sebelum Intervensi .....	100
K.	Lembar Pengukuran Spadi Sebelum Intervensi .....	101
L.	SOP Pengambilan Data Spadi Sesudah Intervensi .....	103
M.	Surat Persetujuan Responden.....	104
N.	Surat Persetujuan Terapis .....	105
O.	Data Penelitian Dan Olah Data Penelitia .....	106
P.	DOKUMENTASI.....	116

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Desain penelitian .....	45
Tabel 2. <i>Presentase</i> usia kelompok eksperimen dan kontrol.....	53
Tabel 3. Kelompok Tinggi Badan .....	55
Tabel 4. Berat badan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen .....	57
Tabel 5. <i>Deskriptive</i> Statistik Kelompok Eksperimen <i>Pre</i> dan <i>Post</i> .....	59
Tabel 6. <i>Deskriptive</i> Statistik Kelompok Kontrol .....	60
Tabel 7. Tes Uji Normalitas .....	62
Tabel 8. Uji Beda Berpasangan dan Uji Beda <i>Independent</i> Pengaruh Latihan Diagonal terhadap Range of Motion. ....	63

## DAFTAR GAMBAR

gambar 1. Tulang Penyusun Sendi Bahu .....	9
Gambar 2. Otot Bahu (A) Anterior (B) <i>Posterior</i> .....	12
Gambar 3. Ligamen Penyusun Sendi Bahu .....	14
Gambar 4. Robekan Pada Tendon Otot Supraspinatus Dan Infraspinatus .....	18
Gambar 5. Shoulder Dislocation .....	19
Gambar 6. Adhesive Capsulitis ( <i>Frozen Shoulder</i> ).....	21
Gambar 7. Pola Gerakan Diagonal Pnf. ....	35
Gambar 8. Goniometer .....	49
Gambar 9. Diagram Lingkar Kelompok Eksperimen.....	54
Gambar 10. Diagram Lingkar Kelompok Kontrol .....	54
Gambar 11. Diagram Lingkar Tinggi Badan Kelompok Eksperimen.....	56
Gambar 12. Diagram Lingkar Kelompok Kontrol .....	56
Gambar 13. Diagram Lingkar Berat Badan Kelompok Eksperimen.....	58
Gambar 14. Diagram Lingkar Kelompok Kontrol .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

A.Lembar Pengesahan Ujian Proposal Tesis.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B.Surat Keterangan Validasi .....	79
C.Surat Ijin Penelitian .....	81
D.Panduan Perlakuan PNF Diagonal.....	82
E.Panduan Pengukuran ROM Bahu .....	86
F.Lembar Panduan Gerakan D1 Dan D2 Fleksi Dan Ekstensi.....	88
G.SOP Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu.....	92
H.Lembar Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu Sebelum Intervensi.....	94
I.Lembar Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu Sesudah Intervensi.....	97
J.SOP Pengambilan Data Spadi Sebelum Intervensi.....	100
K.Lembar Pengukuran Spadi Sebelum Intervensi.....	101
L.SOP Pengambilan Data Spadi Sesudah Intervensi .....	103
A.Data Penelitian Dan Olah Data Penelitian.....	106
B.DOKUMENTASI .....	116

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Aktivitas sehari-hari yang dilakukan oleh manusia sangat beragam seperti bekerja, belajar, berolahraga. Aktivitas yang dilakukan sering sekali terdapat gerakan yang tidak aman sehingga dapat menyebabkan cedera yang biasanya terjadi di otot, tendon, ligamen, sendi, dan tulang (Arovah, 2010). Cedera dapat terjadi pada seluruh bagian tubuh salah satu yang sering terjadi adalah bahu. Nyeri bahu merupakan keluhan umum dengan *prevalensi* dari 20% sampai 33% pada populasi dewasa. Nyeri bahu juga menduduki peringkat ke tiga dari keluhan muskuloskeletal setelah nyeri punggung dan lutut dengan tidak melihat faktor usia (Setyawati *et al*, 2013). Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas, 2018: 115) tahun 2018 tercatat 44,7% cedera bahu dialami di rumah dan lingkungan sekitar. Dari beberapa hasil riset tersebut menunjukkan bahwa cedera bahu tidak hanya dialami oleh atlet saja yang sedang menjalani program latihan, namun orang yang memiliki aktivitas padat, mobilitas tinggi, dan sering membawa beban yang berat juga berpotensi mengalami cedera bahu (Bedi, 2011). Mengungkap data yang didapat dari data primer 2014 bahwa cedera bahu berada pada peringkat ke dua dengan besar 14,5% setelah peringkat pertama adalah cedera engkel (Hendrawan, 2015). Tim Basket M2 Hawks Medan memiliki jumlah populasi sekitar 70 orang dengan rata-rata cidera bahu sekitar 89% di lihat dari data yang di ambil, sisanya mengalami cidera ringan baik engkel, *strain*, dan *sprain*. Bahkan permainan bola



basket sangat penuh dengan resiko karena sering menyebabkan pemain mengalami cedera saat mengikuti proses latihan maupun bertanding (Hastuti, 2006).

Cedera bahu sering terjadi karena kepala sendi yang masuk pada mangkok sendi kurang dari separuhnya dan hanya ditopang oleh ligamen dan otot sekitar bahu saja (Balci *et al.*, 2016). Cedera sendi mengakibatkan timbulnya rasa nyeri dan membuat fungsi gerak menurun (Setiyawati, 2013: 71). Pada umumnya cedera ditandai dengan timbulnya *kalor* (panas), *rubor* (merah), *tumor* (bengkak), *dolor* (nyeri), dan *functio laesa* (penurunan atau gangguan fungsi). Masyarakat saat ini lebih memilih untuk menghindari tindakan medis semacam operasi atau obat-obatan dan lebih memilih untuk melakukan pengobatan manual atau terapi manipulatif. Terapi manipulatif atau manual *therapy* digunakan oleh dokter termasuk ahli terapi fisik untuk mendiagnosis dan merawat jaringan lunak dan struktur sendi untuk tujuan mengurangi nyeri, meningkatkan jangkauan gerak sendi (*range of movement* (ROM,)) memperbaiki jaringan kontraktil dan non-kontraktil (Crichton *et al.*, 2012). Teknik terapi manipulatif yang lazim dan sering digunakan adalah *massage* dan *chiropractic*, selain itu *exercise therapy* juga termasuk dalam bagian terapi manipulatif yang berperan penting dalam pemulihan cedera (Lindquist *et al.*, 2014: 253).

*Exercise therapy* atau terapi latihan adalah salah satu upaya pengobatan yang penatalaksanaannya menggunakan latihan-latihan gerak tubuh, baik secara aktif maupun pasif yang bertujuan untuk mengatasi gangguan fungsi dan gerak, mencegah timbulnya komplikasi, mengurangi nyeri dan oedema, meningkatkan

ROM serta melatih aktifitas fungsional (Durall *et al.*, 2001). Penelitian juga menunjukkan peningkatan fungsi gerak sendi bahu yang diukur dengan SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*) melalui *exercise therapy* dengan perubahan dari  $29.86 \pm 17.03$  menjadi  $11.7 \pm 13.78$  pada penelitian(Durall *et al.*, 2001). Salah satu terapi latihan yang efektif dan sering digunakan yaitu dengan metode *Proprioseptif Neuromuskular Facilitation* (PNF). PNF adalah metode untuk membentuk pola gerak melalui stimulus atau *facilitation proprioceptor* sehingga mendapat respon *neuromuscular* secara benar (Van Der Hoeven & Kibler, 2006). Metode PNF memberikan efek berupa rangsangan *proprioceptor* seperti, *spindle* otot, yang dapat merespon untuk mengetahui perubahan panjang otot, sehingga hal ini diketahui efektif dalam memberikan respon pada unit motor maksimum serta dapat meningkatkan koordinasi otot melalui stimulasi *neuromuscular* (Oh & Yoo, 2017). Latihan PNF efektif dalam meningkatkan dan mempertahankan ROM, meningkatkan kekuatan otot dan daya ledak otot, dan meningkatkan kinerja, terutama setelah olahraga. Namun, hal ini harus dilakukan secara rutin dan konsistensi untuk mencapai dan mempertahankan manfaat dari teknik PNF(Bedi, 2011). Tujuan dari PNF adalah untuk meningkatkan jangkauan gerak dan kinerja dan menunjukkan potensi manfaat jika dilakukan secara benar dan konsisten. Teknik PNF dapat mempercepat pemulihan kehidupan sehari-hari dan membantu pemulihan perubahan abnormal m pada struktur lunak sendi bahu (Lim *et al.*, 2002). Latihan selanjutnya pada fase *remodelling* merupakan latihan yang berbasis *return to normal activity* yang tergantung pada aktivitas yang biasa

dilakukan sebelum cedera meliputi aktivitas khusus maupun aktivitas sehari-hari (Rustiasari, 2017).

Terdapat beberapa teknik PNF untuk bahu salah satunya yaitu *PNF pattern* atau *PNF diagonal* satu (D1) dan *PNF diagonal* dua (D2). Gerakan *diagonal PNF* melibatkan beberapa otot dan ligamen pada bahu bahkan sampai ke siku, sehingga *diagonal PNF* ini berpotensi efektif dapat sekaligus menguatkan dan meningkatkan ROM pada sendi bahu yaitu fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, internal rotasi, dan eksternal rotasi. PNF menggunakan pola heliks atau diagonal untuk merangsang sensasi proprioseptif, mempromosikan akar saraf respon, meningkatkan gerakan fungsional. Oleh karenanya diagonal PNF dirasa lebih baik untuk meningkatkan gerakan fungsional, itu baik untuk kekuatan otot, fleksibilitas, dan keseimbangan; dengan menerapkannya pada sisi non-paretik, gaya ditransfer ke sisi paretik, dan secara efektif mempromosikan aktivitas otot (Perdani, et al,22: 2021). Latihan *scapular stability* pada 2 kelompok yang berbeda selama 3 kali seminggu hasil kedua kelompok terbukti efektif dalam meningkatkan fungsional bahu. Program latihan yang diberikan cukup singkat, hal ini dapat mejadi kelebihan dari penelitian tersebut karena pasien tidak merasa bosan untuk melakukan terapi, namun perlakuan yang diberikan masih memerlukan bantuan orang lain (terapis) atau masih belum bisa dilakukan secara mandiri dan belum sesuai dengan prinsip pemulihan pada cedera bahu dengan memberikan 1 perlakuan yang berbeda yaitu kelompok 1 tidak di beri perlakuan, kelompok 2 di berikan perlakuan PNF yang

dilakukan selama 30 detik dengan kecepatan satu mobilisasi 1-2 detik sebanyak 3 set, istirahat tiap set 30 detik.

Survey awal yang dilakukan di klub bola basket M2 Hawks Medan menunjukkan bahwa 89% atlet menyatakan mengalami nyeri bahu kronis. Hal ini terjadi karena gerakan permainan bola basket memerlukan kerja intensif pada bahu. Oleh karenanya program pemulihan cedera bahu sangat diperlukan di kalangan atlet bola basket. Disisi lain, walaupun latihan PNF potensial untuk memperbaiki cedera bahu, pengaruh diagonal PNF terhadap peningkatan jangkauan gerak sendi pada cedera bahu kronis pada atlet bola basket belum pernah dilakukan, oleh karenanya penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas gerakan diagonal PNF pada jangkauan gerak sendi bahu penderita cedera bahu kronis di kalangan atlet bola basket.

## **B. Identifikasi Masalah**

1. Aktivitas yang dilakukan sering sekali terdapat gerakan yang tidak aman sehingga dapat menyebabkan cedera.
2. Nyeri bahu merupakan keluhan umum dengan *prevalensi* dari 20% sampai 33% pada populasi dewasa
3. Nyeri bahu juga menduduki peringkat ke tiga dari keluhan musculoskeletal
4. Atlet bola basket sering mengalami cedera bahu kronis
5. Latihan diagonal PNF belum pernah diuji efektivitasnya dalam mengatasi cedera bahu kronis.

### **C. Batasan Masalah**

Luasnya cakupan masalah dalam penelitian ini, penulis membatasi masalah dengan membahas tentang pengaruh gerakan diagonal PNF terhadap jangkauan gerak sendi bahu, nyeri dan fungsi gerak sendi bahu pada penderita cedera bahu kronis pada atlet bola basket.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan Batasan masalah yang telah diuraikan diatas, dapat diambil rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimanakah pengaruh diagonal PNF terhadap peningkatan ROM sendi bahu pada cedera bahu kronis pada atlet bola basket?
2. Bagaimanakah pengaruh diagonal PNF terhadap nyeri pada cedera bahu kronis pada atlet bola basket?
3. Bagaimana pengaruh diagonal PNF terhadap fungsi bahu pada cedera bahu kronis pada atlet bola basket?

### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Menganalisis pengaruh diagonal PNF terhadap ROM sendi bahu pada cedera bahu kronis pada atlet bola basket.
2. Menganalisis pengaruh diagonal PNF terhadap nyeri pada cedera bahu kronis pada atlet bola basket.
3. Menganalisis pengaruh diagonal PNF terhadap fungsi bahu pada cedera bahu kronis pada atlet bola basket.

## **F. Manfaat Penelitian**

### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini bermanfaat bagi ilmu keolahragaan sebagai sumber literatur untuk menangani cedera bahu dan bermanfaat untuk terapis maupun pelatih fisik sebagai salah satu metode untuk menyembuhkan cedera bahu kronis pada atlet bola basket.

### **2. Manfaat Praktis**

Penelitian ini bermanfaat untuk masyarakat umum sebagai salah satu alternatif penyembuhan cedera bahu kronis pada atlet bola basket.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Deskripsi Teori

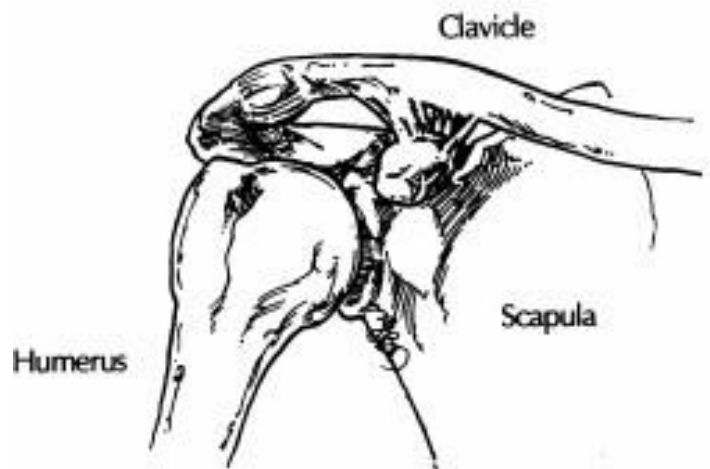
##### 1. Anatomi dan fisiologi pada bahu

Sendi bahu adalah sendi yang pergerakannya paling bebas dibandingkan dengan sendi lainnya. Sendi bahu memungkinkan bergerak menurut tiga sumbu gerak utama *transversal*, *longitudinal* dan *transversal* (Kapandji, 1994)

##### a) Tulang

Dalam jurnal Bakhsh & Nicandri (2018), bahu terdiri atas jaringan-jaringan lunak yang melapisi rangka. Tulang penyusun sendibahu terdiri dari:

- 1) Tulang *scapula* yaitu tulang segitiga pipih yang membentuk *shoulder girdle* (gelang bahu) dengan 17 perlekatan otot, pada aspek *posterior* terdapat glenoid yang membentuk setengah dari sendi bahu primer.
- 2) *Clavicula*, atau tulang selangka, berfungsi sebagai penyangga yang menghubungkan kerangka ekstremitas atas dengan kerangka aksialdi anterior, dan berartikulasi dengan tulang dada di bagian *medial*.
- 3) *Humerus*, tulang lengan atas berbentuk panjang, dengan kepala atau caput bagian proksimal yang berartikulasi dalam sendi bahu.



Gambar 1. Tulang Penyusun Sendi Bahu

(Sumber: Terry & Chopp, 2000: 249)

#### b) Sendi

Bahu terdiri dari empat sendi utama, yaitu sendi *glenohumeral* (GH), dan sendi *acromioclavicular* (AC), *sternoclavicular* (SC), dan *scapulothoracic* (ST) (Terry & Chopp, 2000: 250-253).

##### 1. Sendi Glenohumeral (GH)

Sendi GH dibungkus oleh kapsul sendi bahu. Sendi ini ditutupi oleh tulang tonjolan skapula anterior-superior yaitu akromion pada sisi superior. Akromion berartikulasi dengan klavikula, yang berfungsi sebagai koneksi anterior ke kerangka aksial. Sendi GH berbentuk "*ball and socket*", yang dibentuk oleh caput humeri dan cavum glenoidalis. Kedua permukaan ditutupi dengan kartilago hialin. Permukaan *caput humeri* yang benar-benar berinteraksi dengan permukaan glenoid hanya sekitar 25%. Glenoid adalah soket dangkal, dikelilingi oleh labrum. Labrum adalah jaringan ikat yang



mengelilingi glenoid, meningkatkan volume fossa glenoid hingga 50% dan berfungsi sebagai penstabil bahu.

## 2. Sendi *Acromioclavicular* (AC)

Sendi AC menghubungkan permukaan ujung luar *clavicula* bagian anteromedial dari *processus acromialis*. Antara kedua tulang terdapat cincin fibrokartilago yang berfungsi sebagai meniscus antara sendi. Sendi AC memiliki kapsul sendi yang lemah dan longgar, diperkuat oleh ligamen *acromioclaviculare superior* dan *inferior* yang kuat yang mencegah dislokasi posterior *clavicula* terhadap *acromion* (Safei *et al*, 2019: 157). Permukaan sendi pada *acromion* berbentuk konkaf (cekung) dan pada ujung distal *clavicula* berbentuk konveks (cembung) sehingga permukaan sendi hampir rata (Abadi, 2015: 20).

## 3. Sendi *Sternoclavicular* (SC)

Sendi *Sternoclavicular* merupakan sendi yang menghubungkan ujung medial *clavicula* dengan *sternum* dan tulang rusuk pertama. Sendi ini terlibat dalam membantu pergerakan gelang bahu (Suharti *et al*, 2018: 52).

## 4. Sendi *Scapulothoracic* (ST)

ST tidak sepenuhnya dikatakan persendian yang sebenarnya. *Scapula* dan *thorac* tidak memiliki titik fiksasi, sendi ini tidak bergerak tetapi fleksibel terhadap gerakan tubuh.

## c) Otot

*Trapezius* merupakan otot yang luas. Terdapat tiga perlekatan origo

yaitu pada *protuberentia occipitalis externa*, *ligamentum nuchae*, dan *processus spinosus vertebra c7* hingga seluruh *vertebra thoracic*, sedangkan insersio terletak pada *superior spina scapula* hingga *acromion*. Ini berfungsi terutama sebagai retraktor scapula dan elevator dari sudut *lateral scapula*. Ini dipersarafi oleh saraf aksesori tulang belakang.

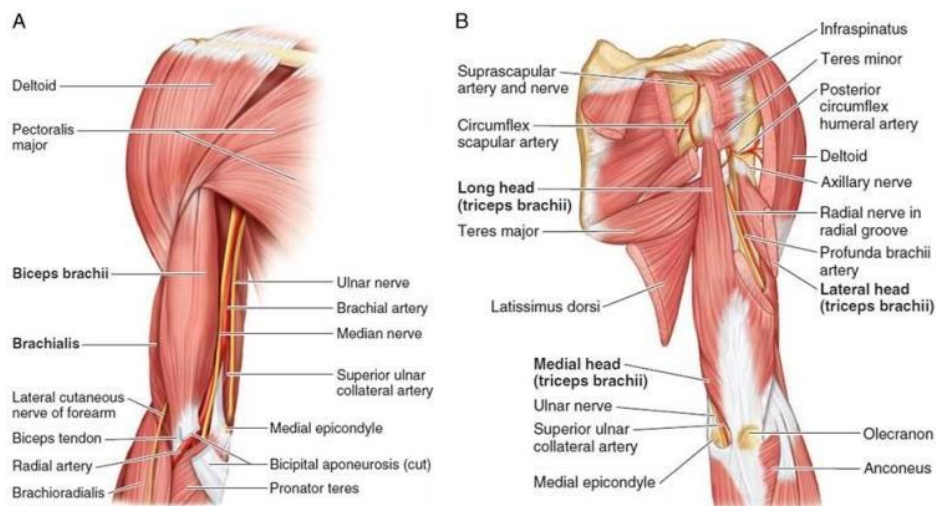
*Rhomboideus*, terdiri atas otot mayor dan minor. Perlekatan origo masing-masing pada *prosesus spinosus C7* hingga T1 dan T2 hingga T5. Terletak pada aspek medial *scapula* berfungsi untuk mengangkat dan menarik kembali *scapula*. Saraf skapularis punggung menginervasi *rhomboides*.

*Serratus anterior*, origo terletak pada permukaan tulang rusuk 1-8 pada aspek *anterolateral toraks* dan insersio terletak pada melalui 3 bagian dari superior ke sudut inferior dari *scapula*. *serratus anterior* menyebabkan penguluran *scapula* dan rotasi ke atas. Persarafan dilakukan oleh saraf toraks yang panjang, dan cedera saraf di sini sering bermanifestasi sebagai *scapula* bersayap.

*Pectoralis minor* berorigo pada bagian anterior dari tulangrusuk kedua hingga kelima dan insersio terdapat pada dasar *coracoid*. Ini mengulur dan memutar *scapula* secara *inferior*. Persarafan berasal dari saraf dada bagian *medial*.

Otot *deltoideus* terdiri dari 3 bagian: bagian *anterior* yang berorigo dari klavikula lateral, bagian tengah yang berorigo dari *acromion*, dan

bagian *posterior* yang berorigo dari *processus spinosus scapula*, ke3 bagian tersebut berpusat secara distal. Insersio terletak pada *tuberositas deltoideae* dari *humerus*. Bagian anterior dan tengah memungkinkan untuk elevasi pada bidang skapular dan membantu elevasi ke depan dengan bantuan dari *pectoralis major* dan *biceps*. Persarafan dilakukan oleh saraf *axilla*. Seperti disebutkan di atas, deltoid bertindak dalam pasangan gaya yang terjadi di sendi *glenohumeral* (Terry & Chopp, 2000: 254).



Gambar 2. Otot Bahu (A) Anterior (B) *Posterior*

(Sumber: Bakhsh & Nicandri, 2018: 12)

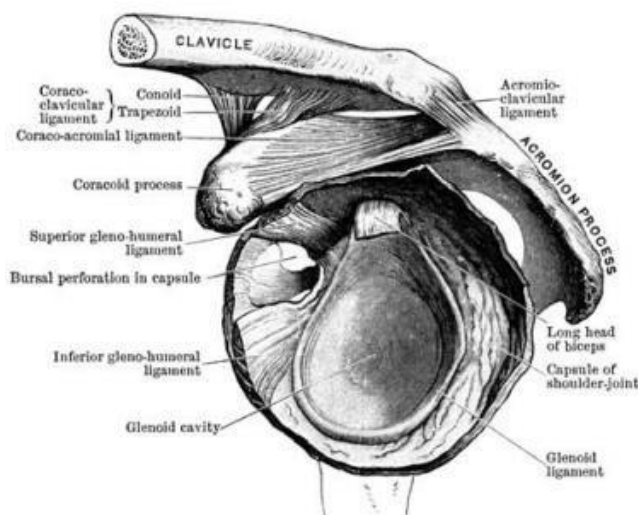
#### d) Ligamen

Ligamen berperan sangat penting dalam menjalankan fungsi bahu. Stabilitas statis bahu sebagian besar disebabkan oleh ligamen GH, yang pada dasarnya merupakan penebalan kapsul sendi GH.

- 1) *Ligamentum glenohumeral superior* (SGHL) membentang dari *labrum anterior superior* ke leher humerus, dan bertanggung jawab untuk menahan translasi *inferior* dengan lengan dalam rotasi netral dan di samping. SGHL juga menstabilkan tendon *bicep*, dan bertindak sebagai katrol. Ligamentum glenohumeral tengah terletak sedikit inferior, membentang dari labrum anterior ke humerus. Perannya adalah untuk menahan translasi anterior dan *posterior* pada midrange rotasi bahu dan abduksi. Ligamentum glenohumeral inferior (IGHL) sangat kompleks, dengan pita *anterior*, *posterior*, dan *superior*. Pita *anterior* IGHL bertanggung jawab untuk menahan translasi *anterior* dan *inferior* dari *caput humeri* ketika lengan dalam posisi *abduksi* hingga 90° dan diputar secara eksternal. Pita *posterior* IGHL menahan subluksasi *posterior* saat lengan *abduksi*.
- 2) Ligamen *coracohumeral* berhubungan dengan bahu *anterior superior*. Membentang dari coracoid ke rotator/ humerus, membantu menentukan interval rotator. Fungsi dari struktur ini adalah untuk membatasi translasi *posterior* dengan bahu tertekuk dan diputar secara internal, dan translasi inferior dengan lengan adduksi ke netral saat diputar secara eksternal. Sendi AC didukung oleh ligamen *superior*, *inferior*, *anterior*, dan *posterior*, yang paling utama adalah superior dan *posterior* yang mencegah translasi horizontal pada bidang *anterior posterior*.
- 3) Ligamen *coracoclavicularis* termasuk ligamen berbentuk kerucut

(*conoid*) dan trapezium (*trapezoid*), dengan *conoid* relatif medial dan lebih kuat. Menempel di aspek medial 4,5cm ke ujung lateral *clavikula*, sedangkan *trapezoid* menempel di aspek medial 2,5cm ke ujung lateral (Bakhsh & Nicandri, 2018: 10-11).

- 4) *Coracoacromial ligament* meluas secara *inferomedial* dari permukaan anterolateral *inferior acromion* ke batas lateral *processus coracoid*. Bersama dengan aspek *inferior acromion* dan *processus coracoid scapula*. *Coracoacromial ligament* membentuk lengkung coracoacromial yang bertindak untuk membatasi perpindahan superior *caput humeri* dari *glenoid*. Sambungan ligamen antara *coracoacromial ligament* dan kapsul rotator interval telah disebut sebagai "*coracoacromial veil*" dan dianggap mencegah migrasi inferior dari sendi *glenohumeral* (Rothenberg *et al*, 2017: 2).



Gambar 3. Ligamen Penyusun Sendi Bahu

Sumber: Bakhsh & Nicandri, 2018: 11

e) *Range of Motion* (ROM) Sendi Bahu

Dijelaskan oleh Esch & Lepley (1997: 15-17), bahwa ROM pada sendi bahu adalah sebagai berikut:

Tabel 1. *Range of Motion* Sendi Bahu

Gerakan	ROM (Derajat)
Fleksi	180°
Ekstensi	60°
Abduksi	170° -180°
Adduksi	30° -50°
Internal Rotasi	80° -90°
Eksternal Rotasi	90°

## 2. Cedera pada bahu kronis

Patofisiologi cedera bermula ketika sel mengalami kerusakan, kemudian sel akan mengeluarkan mediator kimia yang merangsang peradangan (Lin *et al.*, 2022). Mediator tersebut di antaranya: *bradikinin*, *prostaglandin*, histamin, dan *leukotrien*. Mediator kimiawi tersebut menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah serta penarikan populasi sel sel kekebalan pada lokasi cedera, proses ini disebut dengan peradangan. Peradangan ini kemudian perlahan berkurang sejalan dengan terjadinya regenerasi proses kerusakan sel atau jaringan tersebut.

Pada fase akut, cedera ditandai dengan gejala: nyeri (*dolor*), panas

(*kalor*), kemerahan (*rubor*), bengkak (*tumor*) dan hilangnya fungsi (*functio laessa*). Saat jaringan mengalami trauma, pembuluh darah di sekitar area cedera akan mengalami vasodilatasi yang bertujuan untuk mengirim nutrisi dan oksigen yang dibawa oleh darah, akibatnya area cedera mengalami peningkatan metabolisme sehingga timbul kemerahan (*rubor*) dan panas (*kalor*). Banyaknya cairan darah yang mengalir di sekitar cedera akan merembes menuju ruang interstel yang menimbulkan bengkak (*tumor*). Tumpukan cairan dan zat kimia yang muncul akan menekan ujung saraf tepi di sekitar lokasi cedera dan hal tersebut mengakibatkan nyeri (*dolor*). Nyeri pertama kali muncul sesaat saat serat otot atau tendon mulai mengalami kerusakan, kemudian terjadi iritasi syaraf. Jika gejala peradangan cukup berat, rasa nyeri biasanya terasa hingga beberapa hari setelah cedera. Kelemahan fungsi berupa lemahnya kekuatan dan keterbatasan gerakan sendi juga sering terjadi.

Jenis cedera berdasarkan waktu terjadinya ada dua jenis, yaitu cedera trauma akut dan cedera kronis (*overuse syndrome*) (Margono, 2006: 60). Menurut Stark & Shimer, (2010: 2) Cedera kronis atau overuse terjadi ketika jaringan yang terlibat yaitu otot, tendon, dan tulang tidak mampu mempertahankan kondisi atau beban yang berulang, sehingga memecah dan menyebabkan rasa sakit, sedangkan cedera akut biasa terjadi setelah trauma atau kontak langsung misalnya pergelangan kaki terkilir, atau berbenturan dengan benda keras. Menurut Sufitni (2004: 1), cedera bahu sering

disebabkan karena internal *violence* (sebab yang berasal dari dalam) seperti lelah, tetapi sering juga terjadi pada atlet-atlet cabang olahraga, bisa juga disebabkan oleh external *violence* (sebab-sebab yang berasal dari luar) seperti akibat *body contact sports*.

Kilic *et al* (2015) menjelaskan beberapa cedera yang mungkin dapat dialami pada sendi bahu diantaranya:

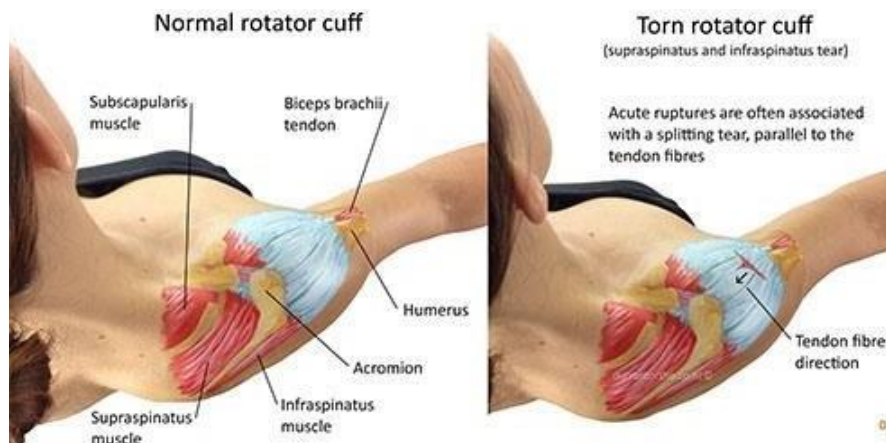
1. *Subacromial Impingement Syndrome* (SIS)

Merupakan peradangan pada bursa subdeltoid (bursitis), bursa penting yang terdapat di sendi bahu. Bursitis dapat bervariasi dari peradangan ringan hingga pembentukan abses yang menyebabkan rasa sakit yang berlebihan. Hal ini biasa terjadi pada *contact sport* sehubungan dengan kondisi otot yang tidak *adequat*, pemanasan yang kurang sebelum latihan dan tidak menggunakan bahan pelindung yang memadai yang dapat menyebabkan cedera.

2. *Rotator Cuff Tear*

Jika salah satu atau lebih tendon pada *rotator cuff* robek, tendon tidak lagi seluruhnya menempel pada *caput humeri*, dan bursa juga akan mengalami peradangan. Hal yang demikian ini akan melemahkan kekuatan bahu dan menimbulkan rasa nyeri, sehingga dapat menghambat aktivitas sehari-hari yang menggunakan sendi bahu. Robeknya *rotator cuff* bias menjadi penyebab umum nyeri bahu yang terjadi pada orang dewasa, yang paling sering mengalami robek adalah tendon dari otot supraspinatus.





Gambar 4. Robekan pada tendon otot *supraspinatus* dan *infraspinatus*

(Sumber: [www.shoulderdoc.co.uk](http://www.shoulderdoc.co.uk))

### 3. *Bicipital Tendinitis*

*Bicipital tendinitis* disebabkan karena iritasi dan inflamasi pada tendon bicep. Biasanya penderita mengeluhkan nyeri bahu sepanjang otot bicep yang menjalar ke lengan bawah dan nyeri tekan pada daerah sulkus bicipitalis (Sianturi, 2003: 12). *Bicipital tendinitis* dapat terjadi karena berbagai alasan seperti strain yang berulang, ketidakstabilan multidimensi pada bahu, kekurangan kalsium pada tendon, dan trauma langsung. Secara umum, keluhan nyeri muncul pada bagian depan muka bahu yang semakin parah dengan adanya gerakan. Ini juga memburuk setelah lama diimobilisasi pada malam hari.

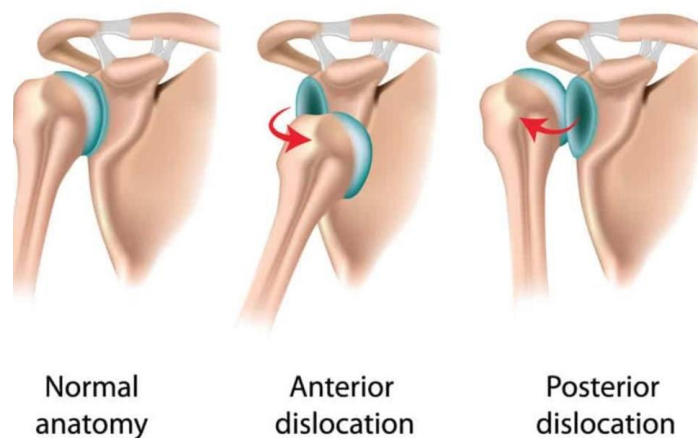
### 4. *Shoulder Dislocation*

Dislokasi bahu adalah dislokasi kedua yang paling sering ditemui setelah dislokasi kecil dan minor pada persendian di antara jari-jari tangan. Biasanya disebabkan karena aktivitas yang membutuhkan gerakan

melempar, mengangkat, memukul, dan berputar dalam

olahraga seperti *american football*, gulat, sepak bola atau basket.

*Anterior instability* merupakan kasus yang paling sering terjadi, jika pada usia muda pernah mengalami dislokasi bahu anterior maka cedera ini sangat mungkin kambuh.



Gambar 5. Shoulder Dislocation

(Sumber: <https://maxremedial.com/blog/httpsmaxremedialcom/blog-page-blogs-1>,

## 5. Glenohumeral Joint Osteoarthritis

*Glenohumeral Joint Osteoarthritis* adalah terjadi kerusakan pada tulang rawan sendi, juga dikenal sebagai *omarthrosis*. Kerusakan tulang rawan dapat terjadi karena ketegangan yang berlebihan, nekrosis avaskular, kondrolisis, defek fokal idiopatik, *osteocondritis dissecans*, trauma, dan pembedahan. Osteoarthritis glenohumeral primer jarang terjadi, dan umumnya rongga glenoid, dan kepala humerus yang relatif lebih sedikit. Sklerosis subkondral dan pembentukan kista ditandai dengan penyempitan ruang sendi,

pembentukan osteofit. Penyakit sendi degeneratif sekunder berkembang dalam kaitannya dengan trauma, endokrinopati, dan robekan rotator cuff yang berlangsung lama.

#### 6. *Acromyoclavicular Joint (ACE) Osteoarthritis*

Sendi akromioklavikularis adalah sendi diarthrodial. Ada discus fibrosa di antara permukaan sendi. Perubahan degeneratif dapat terjadi pada jaringan tulang rawan yang menutupi permukaan sendi, yang mengalami trauma akibat terjatuh dan kontak olahraga serta pada discus tengah, khususnya di kalangan anak muda.

Osteoarthritis sekunder atau ketidakstabilan yang berkembang setelahnya dapat menyebabkan osteolisis klavikula distal atau reapportasi tulang. Disfungsi sendi akromioklavikularis banyak dijumpai di kalangan anak muda yang melakukan tenis, renang, atau lempar cakram. Pada usia yang lebih tua, perubahan degeneratif mungkin terjadi pada sendi acromyoclavicular, taji osteofit dapat berkembang dan ligamen mungkin menjadi lebih tebal.

#### 7. *Subacromial Bursitis*

*Bursitis* adalah radang yang terjadi pada bursa, yaitu kantung tertutup yang dilapisi jaringan ikat semacam sinovial dan dilumasi oleh sedikit cairan sinovial. *Subacromialis bursitis* termasuk pada bagian dari *frozen shoulder* yang ditandai dengan adanya inflamasi pada daerah subacromialis.

#### 8. *Adhesive Capsulitis (Frozen Shoulder)*

*Adhesive capsulitis* atau sering disebut dengan *frozen shoulder* adalah gangguan berupa nyeri dan kaku di sekitar bahu. Keadaan ini menyebabkan pergerakan bahu yang terbatas sehingga kadang tidak mampu untuk digerakkan sama sekali. *Frozen shoulder* biasanya muncul dan memburuk secara progresif, dan dapat berlangsung selama 1-3 tahun.



Gambar 6. *Adhesive Capsulitis (Frozen Shoulder)*

(Sumber: <https://www.sports-health.com/sports-injuries/shoulder-injuries/what-know-about-frozen-shoulder> )

### 3. Cedera akut

Cedera akut terjadi secara tiba-tiba (dan sering kali dramatis). Pemain mungkin mengalami memar, patah tulang, atau robeknya otot. Cedera akut dapat menyebabkan nyeri hebat dan mungkin tidak menunjukkan masalah kesehatan jangka panjang. Jenis cedera ini cenderung lebih jarang terjadi daripada cedera kronis. Cedera ini biasanya disebabkan oleh kecelakaan.

### **3.Cedera Kronis**

Cedera kronis Ini adalah paling umum yang terjadi akibat aktivitas fisik. Sementara cedera akut terjadi tiba-tiba, cedera kronis berkembang dalam jangka waktu lama, cedera kronis paling sering terjadi akibat masalah kecil pada cara melakukan aktivitas fisik, apakah itu disebabkan oleh penggunaan tulang tertentu secara berlebihan, otot atau tendon, peralatan yang tidak memadai, atau bentuk tubuh yang buruk. Cedera kronis yang umum meliputi terkilir, peradangan kronis, fraktur stress, dll. Di samping itu, meski cedera kronis tentu saja dapat menimbulkan rasa sakit, cedera tersebut juga sering kali menimbulkan gejala-gejala lain yang mungkin tidak begitu terasa, termasuk mati rasa di area tubuh tertentu, nyeri tumpul saat istirahat, pembengkakan pada area yang terkena, dan nyeri hanya saat Anda melakukan aktivitas tertentu.

### **3. Terapi Latihan (*Exercise Therapy*) pada Cedera Bahu**

Terapi adalah usaha untuk mengembalikan fungsi tubuh abnormal dengan cara meningkatkan kualitas pengelolaan penyakit dan perawatan guna memperoleh derajat kesehatan (Suryadi *et al.*, 2021). Aktivitas terapi merupakan serangkaian gerak fisik yang dilakukan di dalam usaha penyembuhan untuk meningkatkan kualitas hidup penderita dengan cara mengelola penyakitnya dan menunda atau meniadakan komplikasi yang akan ditimbulkannya (Gifari, 2017). Sedangkan menurut (Johnson & Mair, 2006) Pengertian latihan berasal dari kata *exercise* adalah perangkat utama dalam proses latihan harian untuk meningkatkan kualitas fungsi

sistem organ tubuh manusia, sehingga mempermudah olahragawan dalam penyempurnaan gerakannya.

Terapi latihan merupakan pengobatan menggunakan aktivitas olahraga yang memerlukan latihan terukur dengan diawasi terapis atau dokter olahraga. Terapi latihan digunakan untuk pemulihan cedera seperti kontraksi otot, pergeseran sendi, robek tendondan patah tulang supaya dapat beraktivitas normal kembali tanpa mengalami sakit dan kekakuan otot (Graha & Priyonoadi, 2009: 71). Terapi latihan merupakan teknik fisioterapi yang paling sering dipergunakan terutama setelah cedera atau pasca cedera. Terapi latihan dilakukan pada fase pasca cedera untuk merehabilitasi penderita atau gangguan penyakit untuk mengembalikan fungsi tubuh atau mendekati semula. Jenis-jenis terapi latihan biasanya bertujuan untuk memperbaiki jangkauan gerak (*range of motion*), meningkatkan fleksibilitas, kekuatan, koordinasi, ketahanan, keseimbangan, kecepatan, koordinasi, dan postur (Arovah, 2009: 7).

Terapi latihan adalah salah satu upaya pengobatan dalam penyembuhan cedera atau rehabilitasi yang pelaksanaannya melibatkan optimalisasi ROM *Range Of Motion* baik secara aktif maupun pasif. Tujuan dari terapi latihan adalah rehabilitasi untuk mengatasi gangguan fungsi dan gerak, mencegah timbulnya komplikasi, mengurangi nyeri serta melatih gerakan sendi. Perawatan rehabilitasi pada pasien cedera mencakup terapi fisik, yang terdiri dari berbagai macam tipe latihan; latihan isometrik otot serta latihan ROM (*Range Of Motion*) aktif dan pasif (Damping, 2012: 24).

#### **4. *Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF)***

*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* Adalah salah satu bentuk terapi latihan dengan teknik peregangan yang umum dilakukan dengan bantuan orang lain untuk meningkatkan jangkauan gerak (ROM) dengan maksud untuk mengoptimalkan performa motor dan rehabilitasi (Guiu-Tula *et al.*, 2017). Latihan PNF sangat efektif digunakan untuk meningkatkan ROM, khususnya melalui proses perubahan panjang-pendek otot sehingga merangsang mekanisme *neuromuscular* yang akan meningkatkan ROM (Borges *et al.*, 2018). (Alexandre de Assis *et al.*, 2020)mengatakan bahwa *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* adalah teknik peregangan yang dimanfaatkan untuk meningkatkan elastisitas otot dan telah terbukti memiliki efek positif baik pada gerakan aktif dan pasif.

*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF)* merupakan suatu terapi latihan untuk memberikan rangsangan pada proprioceptor untuk memfasilitasi respon mekanika neuromuskular (Komalasari *et al.*, 2023). (Dajah, 2014) peregangan dengan PNF adalah metode latihan fleksibilitas yang dapat mengurangi hypertonus, memungkinkan otot untuk rileksasi dan memanjang. PNF digunakan oleh terapis untuk memulikan fungsi gerak ROM akibat cedera pada jaringan lunak dan meningkatkan kekuatan, kestabilan, dan kekuatan koordinasi otot (Lin *et al.*, 2022). Pada umumnya PNF dianggap sebagai salah satu bentuk yang paling efektif dalam peregangan otot. Menurut Wahyuddin (Nakra *et al.*, 2011) latihan PNF sangat baik digunakan untuk melatih gerakan yang terbatas karena kekakuan pada

sendi, gangguan keseimbangan, dan ritme gerak yang lambat. Teknik PNF memiliki aplikasi luas dalam menyembuhkan disfungsi neurologis dan muskuloskeletal, sering digunakan dalam rehabilitasi lutut, bahu, pergelangan kaki, dan panggul (Terry & Chopp, 2000).

(Monica *et al.*, 2016) mengatakan bahwa penggunaan teknik peregangan PNF memerlukan bantuan dari orang lain (pasangan) atau menggunakan peralatan lain untuk membantu meregangkan otot. Dalam melakukan peregangan ini, otototot akan melawan tenaga dari pasangannya dalam bentuk kontraksi otot secara isometrik. Setelah otot teregang sampai titik kelentukan maksimum (batas nyeri), maka pelaku menahan dengan kontraksi isometrik. Kekuatan isometrik yang makin bertambah akan menyebabkan penambahan regangan pada tendon, oleh karena itu golgi tendon organ mendapat rangsangan yang lebih keras. Hal ini menyebabkan rangsangan pada golgi tendon organ mencapai ambang rangsangannya (Anggiat, 2022).

Jenis-jenis terapi latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) menurut (Jadeja, 2015) sebagai berikut:

- a. *Rhythmical Initiation* Teknik yang dipakai untuk agonis yang menggunakan gerakan-gerakan pasif, aktif, dan dengan tahanan. Cara melakukan teknik ini yaitu terapis melakukan gerakan pasif, kemudian pasien melakukan gerakan aktif seperti gerakan pasif yang dilakukan terapis, gerakan selanjutnya diberikan tahanan, baik agonis maupun antagonis patron dapat dilakukan dalam waktu yang tidak sama. Indikasi



terlihat pada permulaan gerak yang sakit karena rigiditas, spasme yang berat atau ataxia, ritme gerak yang lambat, dan keterbatasan mobilisasi.

- b. *Repeated Contraction* Suatu teknik gerakan isotonic untuk otot-otot agonis dimana setelah sebagian gerakan dilakukan, perlakuan restretch kontraksi diperkuat. Cara melakukan teknik ini yaitu pasien bergerak pada arah diagonal, pada gerakan ketika kekuatan mulai turun, terapis memberikan restretch, lalu pasien akan memberikan reaksi terhadap restretch dengan mempertinggi kontraksi, terapis memberikan tahanan pada reaksi kontraksi yang meninggi, kontraksi otot tidak pernah berhenti, dalam satu gerakan diagonal restretch diberikan maksimal empat kali.
- c. *Stretch Reflex* Bentuk gerakan yang mempunyai efek fasilitasi terhadap otot-otot yang terulur. Caranya; panjangkan posisi badan (ini hanya dapat dicapai dalam bentuk patron), lakukan tarikan perlahan dan dilanjutkan tarikan dengan cepat (tiga arah gerak) dan lakukan stretch reflex, kemudian langsung berikan tahanan setelah terjadi stretch reflex, gerakan selanjutnya diteruskan dengan tahanan yang optimal, berdasarkan aba-aba pada waktu yang tepat.
- d. *Combination of Isotonics* Kombinasi kontraksi dari gerak isotonic antara konsentris dan eksentris dari agonis patron (tanpa kontraksi berhenti) dengan gerakan pelan-pelan.
- e. *Timing for Emphasis* Bentuk gerakan dimana bagian yang lemah dari gerakan mendapat ekstra stimulasi bagian yang lebih kuat. Caranya: pada

suatu patron gerak, bagian yang kuat ditahan dan bagian yang lemah dibirkan bergerak.

- f. *Hold Relax* Suatu teknik dimana kontraksi isometris mempengaruhi otot antagonis yang mengalami pemendekan, yang akan diikuti dengan hilang atau kurangnya ketegangan dari otot-otot tersebut. Caranya; gerakan dalam patron pasif atau aktif dari group agonis sampai pada batas gerak atau sampai timbul rasa sakit, terapis memberikan penambahan tahanan pelan-pelan pada antagonis patron, pasien harus menahan tanpa membuat gerakan. Aba-aba "tahan di sini!" kemudian relaks sejenak pada patron antagonis, tunggu sampai timbul relaksasi pada group agonis, gerak pasif atau aktif pada agonis patron, ulangi prosedur di atas, penambahan gerak patron agonis, berarti menambah luas gerak sendi.
- g. *Contract Relax* Suatu teknik dimana kontraksi *isotonic* secara optimal pada otot-otot antagonis yang mengalami pemendekan. Caranya; lakukan gerakan pasif atau aktif pada patron gerak agonis sampai batas gerak. Pasien diminta mengkontraksikan secara isotonic dari otot-otot antagonis yang mengalami pemendekan. Aba-aba = tarik!" atau "dorong!", tambah lingkup gerak sendi pada tiga arah gerakan, tetap diam dekat posisi batas dari gerakan, pasien diminta untuk relaks pada antagonis patron sampai betul-betul timbul relaksasi tersebut, gerak patron agonis secara pasif atau aktif, ulangi prosedur diatas, dengan perbesar gerak patron agonis dengan menambah luas gerak sendi.

- h. *Slow Reversal* Teknik dimana kontraksi *isotonic* dilakukan bergantian antara agonis dan antagonis tanpa terjadi pengendoran otot. Caranya: gerakan dimulai dari yang mempunyai gerak patron yang kuat. Gerakan berganti ke arah patron gerak yang lemah tanpa pengendoran otot. Sewaktu berganti ke arah patron gerakan yang kuat tahanan atau luas gerak sendi ditambah.

Menurut Sukadiyanto (2011: 146) beberapa anjuran pada saat melakukan latihan peregangan dengan cara PNF, antara lain:

- a. Otot agonis yang ditekan oleh pasangannya selama kira-kira 5 detik kemudian otot tersebut direlaksasikan 5 detik.
- b. Setelah relaksasi, otot yang sama dikontraksikan secara isometrik dengan beban (ditekan).
- c. Lakukan secara bergantian untuk lawan otot agonis yaitu otot antagonis.
- d. Otot antagonis yang diregangkan hingga batas luas gerak persendian.

Menurut Juliantine T (2011: 5) *Proprioceptive* adalah sistem yang memproses informasi dari otot dan sendi tubuh manusia sehingga individu paham dimana letak tubuh dan gerak tubuhnya, seperti ketika berjalan. Menurut Dainel D, dkk (2013: 623) PNF *Stretching*, atau proprioseptif fasilitasi *neuromuskuler*, adalah metode pelatihan Fleksibilitas yang dapat mengurangi *hypertonus*, memungkinkan otot untuk bersantai dan memperpanjang. Pada umumnya dianggap sebagai salah satu bentuk yang paling efektif yang berfungsi untuk peregangan otot. Kayla B, dkk (2012: 105) mengatakan bahwa *Proprioceptive*

*Neuromuscular Facilitation* adalah teknik peregangan yang dimanfaatkan untuk meningkatkan elastisitas otot dan telah terbukti memiliki efek positif pada kisaran aktif dan dari gerakan pasif. PNF *Stretching* merupakan salah satu metode yang efektif digunakan untuk meregangkan otot secara maksimal. Menurut Alters, Michael J. (2003: 13), *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) 12 merupakan strategi peregangan yang terkenal, teknik peregangan ini dapat dipergunakan untuk memperbaiki jangkauan gerak. Diperjelas oleh Wahyuddin A (2008: 95) latihan PNF *Stretching* sangat baik digunakan untuk melatih gerakan yang terbatas karena kekakuan pada sendi, gangguan keseimbangan, dan ritme gerak yang lambat. Peregangan dengan cara ini memerlukan bantuan dari orang lain (pasangan) atau menggunakan peralatan lain untuk membantu meregangkan otot (Sukadiyanto, 2011: 146).

Dalam melakukan peregangan ini, otot-otot akan melawan tenaga dari pasangannya dalam bentuk kontraksi otot secara isometrik. Kekuatan isometrik yang makin bertambah akan menyebabkan penambahan regangan pada tendon, oleh karena itu golgi tendon organ mendapat rangsangan yang lebih keras. Hal ini menyebabkan rangsangan pada golgi tendon organ mencapai ambang rangsangannya. Makin kuat otot diregang, maka makin kuat pula kontraksinya (Juliantine T, 2011: 13). Victoria G D, *et al.* (2013: 623) menerangkan bahwa PNF *Stretching* merupakan salah satu bentuk yang paling efektif dalam pelatihan fleksibilitas untuk meningkatkan jangkauan gerak atau ruang gerak. Latihan PNF *Stretching* dengan metode pelatihan fleksibilitas yang dapat mengurangi

*hypertonus*, memungkinkan otot untuk rileks, memperpanjang dan dapat diterapkan untuk pasien dari segala usia. PNF *Stretching* dapat digunakan untuk melengkapi setiap hari peregangan dan teknik ini membantu mengembangkan kekuatan otot dan daya tahan, stabilitas sendi, mobilitas, kontrol neuromuskular dan koordinasi. PNF *Stretching* 13 merupakan strategi peregangan yang terkenal, teknik peregangan ini dapat dipergunakan untuk memperbaiki jangkauan gerak (Michael J, 2003: 13). PNF *Stretching* menurut Alim, (2012: 04) adalah fasilitasi pada sistem neuromuskuler dengan merangsang proprioseptif. PNF *Stretching* terdiri atas dasar konsep, bahwa kehidupan ini merupakan sederetan reaksi atas sederetan rangsangan-rangsangan yang diterimanya. Manusia dengan cara yang demikian akan dapat mencapai bermacam-macam kemampuan motorik. Bila ada gangguan terhadap mekanisme neuromuskuler tersebut berarti seseorang tidak dalam kondisi untuk siap bereaksi terhadap rangsangan-rangsangan yang akan datang sehingga dia tidak mampu untuk ke arah yang tepat seperti yang dia kehendaki.

*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) memerlukan bantuan dari orang lain (pasangan) atau menggunakan peralatan lain untuk membantu memudahkan gerakan pasangan agar mencapai target. Bantuan dari orang lain atau peralatan bertujuan untuk meregangkan otot hingga posisi statis dan dapat dipertahankan posisinya dalam beberapa waktu. Metode ini berusaha memberikan rangsangan-rangsangan yang sesuai dengan reaksi yang dikehendaki, yang pada

akhirnya akan dicapai kemampuan atau gerakan yang terkoordinasi (Sukadiyanto dan Dangsina M, 2011: 146).

Fasilitasi dari metode PNF *Stretching* adalah sejak kontraksi isometrik sampai terjadinya efek inhibisi atau autogenic inhibition *reflex*. Pada saat itu fungsi *muscle spindle* untuk berkontraksi dihilangkan, dan hal ini menyebabkan meningkatnya rangsangan pada 14 golgi tendon organ (Juliantine T, 2011: 51). Menurut Alters, Michael J. (2003: 13-14) ada dua bentuk PNF yang lazim dipergunakan adalah *Contract-Relax Technique* dan *Contract Relax-Contract Technique (Hold-Relax-Contract)*. *Contract-Relax Technique* teknik ini diawali dengan melibatkan kelompok otot dalam posisi diregangkan (memanjang) missal otot hamstring diasumsikan dalam keadaan mengencang, kemudian dikontraksikan secara isometris, sehingga mencapai usaha maksimal selama 6 sampai 15 kali sesuai dengan daya tahan teman latihan, sedangkan *Contract Relax- Contract Technique (Hold-Relax-Contract)* teknik ini hampir sama dengan *contract-relax technique*, perbedaanya bahwa setelah fase relaksasi, dikontraksikan otot-otot agonist secara aktif (otot-otot antagonis dari kelompok otot paha, dalam hal ini otot *quardriceps*).

Menurut Wahyuddin A (2008: 95) Untuk melakukan latihan PNF ada beberapa dasar latihan yang perlu dilakukan, dasar-dasar latihan PNF adalah sebagai berikut:

1. Pola Untuk Mempermudah Respon Teknik PNF digunakan pola pada setiap gerakan. Pola gerak yang dilakukan adalah gerak spiral dan gerak

diagonal yang erat hubungannya dengan gerakan kontinyu yang berfungsi secara normal.

2. *Optimal Resistance* *Optimal resistance* adalah tahanan besar yang disesuaikan dengan kondisi pasien dan diberikan kepada otot yang berkontraksi. Pada tahapan ini diberikan dengan beban kekuatan tangan dan ditahan beberapa saat selama gerakan terjadi. Gerakan ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan otot.
3. *Manual Contact* Teknik ini memberikan fasilitasi terhadap kebutuhan aktivitas dengan adanya sentuhan tangan yang memberikan rangsang kepada eksoreseptor. 18
4. *Traction and Appoximation* (tarikan dan penekanan) Tarikan dan penekanan sangat efektif untuk merangsang *proprioceptif* yang berasal dari struktur persendian.
5. *Verbal Stimulatif* (aba-aba) Suara aba-aba yang diberikan merupakan suatu perintah, sehingga dapat merangsang usaha pasien untuk membentuk sebuah gerakan (Wahyuddin A, 2008: 95).

## **5. Latihan Diagonal *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* pada Bahu**

Salah satu konsep pengobatan yang melibatkan pola diagonal adalah *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF). Pelaksanaan teknik PNF berperan dalam merangsang proprioseptor dan meningkatkan respon *neuromuscular* yang mempengaruhi kerja kontraksi otot dan memobilisasi (Li *et al.*, 2021). Gerakan diagonal yang melintasi garis tengah tubuh lebih fungsional

karena mensimulasikan gerakan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga mengoptimalkan proses rehabilitasi. Gerakan yang lebih mudah dilakukan individu, lebih terdefinisi dengan baik, yang memfasilitasi kebangkitannya. Pada tingkat kortikal, posisi fasilitasi meningkatkan potensi motorik yang ditimbulkan, sehingga meningkatkan efektivitas gerakan (Fyhr *et al.*, 2015).

Prinsip diagonal PNF memiliki prinsip yang sama dengan PNF yang lain, hanya saja yang membedakan pada diagonal PNF bahu yaitu pola gerakannya, pola diagonal PNF menurut (Morey J. Kolber, Kristina S. Beekhuizen, Ming-Shun S. Cheng, 2012) antara lain:

a) D1 *Flexion*: fleksi, adduksi, eksternal rotasi

- Posisi pasien: ekstensi/abduksi/internal rotasi atau medial bahu dengan pronasi lengan bawah, ekstensi dengan deviasi ulnar pergelangan tangan, ekstensi jari, ekstensi dan abduksi ibu jari. Terapis memastikan bahwa pasien dekat dengan sisi alas untuk memungkinkan lengan bisa ekstensi. Lengan pasien harus di abduksi sekitar 20°-30° dari sisi tubuh.
- Sikap Terapis- Terapis berdiri setinggi lengan atas pasien dalam posisi Lunge menghadap ke arah kaki pasien & dengan bebannya di kaki kanan depan & sejajar dengan garis gerakan yang diusulkan. Selama gerakan lengan pasien, terapis memindahkan berat badannya dari kaki depan ke belakang kaki berputar sehingga ia dapat mengamati gerakan sepanjang pola gerakan.

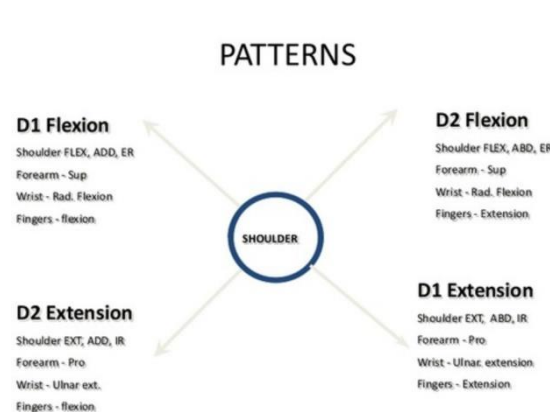


- Pegangan: Terapis memegang telapak tangan kanan pasien yang mendekat dari telapak tangan yang mendekat dari sisi radial. Dia menggunakan lumbrical grip memastikan bahwa permukaan ekstensor tangan pasien tidak menyentuh. Jari tangan kanan ditempatkan pada aspek fleksor pergelangan tangan pasien mendekati dari sisi ulnaris.
  - Perintah: Terapis mempersiapkan pasien untuk gerakan dengan mengatakan 'sekarang' & kemudian mengikuti ini dengan perintah seperti "pegang tanganku, tarik ke atas dan ke seluruh wajah.
  - Gerakan: Fleksi jari, terutama jari kelingking & jari manis, adduksi & fleksi ibu jari, fleksi pergelangan tangan ke arah sisi radial dengan supinasi lengan bawah, fleksi, adduksi & rotasi lateral sendi bahu, sementara sendi skapula berputar, elevasi & protraksi. Gerakan dimulai oleh komponen putar. Gerakan kemudian terjadi pada sendi distal diikuti berturut-turut oleh sendi yang lebih proksimal hingga seluruh ekstremitas bergerak.
- b) D1 *Exstension* : ekstensi, abduksi, internal rotasi (kebalikan pola D1 *Flexion*)
- c) D2 *Exstension* : ekstensi, abduksi, internal rotasi
- Posisi Pasien: Fleksi / Adduksi / Rotasi Eksternal atau Lateral, lengan bawah terlentang, fleksi dan deviasi radial pergelangan tangan, jari-jari tertekuk, fleksi & adduksi ibu jari.
  - Posisi Terapis: Dalam posisi Lunge menghadap kepala pasien setinggi lengan atas pasien. Berat terapis berada di kaki kiri depan & sejajar dengan

garis gerakan. Selama gerakan berat terapis dipindahkan dari kaki depan ke kaki belakang, berputar sehingga mengamati gerakan pasien.

- Pegangan: Tangan kanan & cengkeraman lumbrical dari terapis menggenggam dorsum tangan kanan pasien memastikan peregangan diperoleh, penekanan utama adalah pada eksteroseptor di sisi ulnaris tangan pasien dengan tekanan dari jari terapis. Setelah gerakan dimulai, jari-jari tangan kiri terapis ditempatkan pada ekstensor permukaan pergelangan tangan pasien.
- Perintah: “Sekarang” “push”
- Gerakan: Fingers-Extension, Thumb- Perpanjangan dan abduksi, Pergelangan Tangan- Ekstensi & deviasi ulnaris, Lengan bawah- Pronasi, Sendi Bahu/Gleno-Humeral- Ekstensi, abduksi dan internal rotasi, Scapula- Rotasi, depresi & adduksi.

d) D2 *Flexion* : fleksi, adduksi, eksternal rotasi (kebalikan pola D2 *exstension*)



Gambar 7. Pola gerakan Diagonal PNF.

(Sumber: <https://quizlet.com/497185880/diagonal-pnf-patterns-flash-cards/> )

## 6. Potensi Cedera pada Atlet Bola Basket

Bola basket merupakan salah satu olahraga yang menuntut aktivitas fisik tinggi, melibatkan gerakan cepat, lompatan, dan kontak fisik yang intens. Cedera yang sering terjadi dalam permainan bolabasket, baik pada waktu latihan maupun pertandingan dapat dikelompokkan menjadi cedera ringan, sedang dan berat yang didalamnya meliputi cedera memar, lecet, cedera otot atau ligamen, dislokasi, patah tulang, kram pada otot, pendarahan pada kulit dan pingsan (Hastuti, 2006). Gerakan repetitif seperti melempar, menangkap, dan menghalangi bola sering kali menyebabkan stres yang signifikan pada sendi bahu, menjadikannya rentan terhadap cedera kronis. Penanganan cedera bahu kronis memerlukan pendekatan komprehensif, salah satunya adalah menggunakan teknik *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF), khususnya latihan diagonal PNF. Artikel ini akan membahas potensi cedera bahu kronis pada atlet bola basket dan mengeksplorasi manfaat latihan diagonal PNF dalam penanganannya.

Cedera bahu kronis pada atlet bola basket sering disebabkan oleh faktor-faktor berikut:

1. *Overuse* (Penggunaan Berlebihan)

Penggunaan berulang sendi bahu tanpa cukup istirahat dapat menyebabkan keausan pada otot dan tendon.

2. Biomekanik yang Salah

Teknik yang kurang tepat dapat menempatkan stres berlebih pada bahu.

3. Kelemahan Otot dan Ketidakseimbangan

Otot yang lemah atau tidak seimbang di sekitar bahu dapat meningkatkan risiko cedera.

#### 4. Kelelahan Otot

Latihan dan pertandingan yang berlebihan tanpa pemulihan yang kuat menyebabkan kelelahan otot dan meningkatkan risiko cedera.

Jenis cedera bahu kronis yang umum terjadi meliputi:

##### 1. *Tendinitis Rotator Cuff*

Peradangan pada tendon *rotator cuff* yang menyebabkan nyeri dan kelemahan.

##### 2. *Bursitis Subacromial*

Peradangan bursa di bawah akromion akibat gesekan berulang.

##### 3. Instabilitas Bahu

Kondisi di mana sendi bahu sering terlepas atau longgar.

##### 4. Degenerasi *Labrum*

Kerusakan pada *labrum* yang menyebabkan nyeri dan disfungsi.

Cedera bahu kronis dapat secara signifikan mempengaruhi performa atlet, termasuk:

##### 1. Penurunan Kekuatan dan Rentang Gerak

Nyeri dan kelemahan membatasi gerakan *overhead* yang penting dalam bola basket.

##### 2. Penurunan Efektivitas Permainan

Cedera kronis mengurangi kecepatan, akurasi, dan kinerja keseluruhan.

##### 3. Risiko Cedera Sekunder

Kompensasi atas cedera bahu dapat menyebabkan cedera pada bagian tubuh lain.

*Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) adalah teknik terapi yang dirancang untuk meningkatkan fleksibilitas dan kekuatan otot. Latihan diagonal PNF

melibatkan gerakan yang mengikuti pola diagonal, yang menyerupai gerakan alami tubuh. Teknik ini sangat berguna untuk mengatasi cedera bahu kronis pada atlet bola basket karena beberapa alasan:

1. Mengaktifkan Banyak Otot Secara Bersamaan

Gerakan diagonal PNF melibatkan aktivasi banyak otot secara simultan, meningkatkan koordinasi dan kekuatan otot bahu.

2. Meningkatkan Rentang Gerak

Latihan ini membantu meningkatkan fleksibilitas dan rentang gerak sendi bahu.

3. Memperbaiki Teknik Gerakan

Latihan ini membantu atlet untuk memperbaiki teknik gerakan mereka, mengurangi risiko cedera lebih lanjut.

## **B. Penelitian yang Relevan**

1. Penelitian oleh G. Yuvarani, Jibi Paul, Manoj Abraham, dan N. Harikrishnan (2023) dengan judul *“Impact of PNF, Active Release Technique and Conventional Physiotherapy on the physical ability of subjects with Periarthritis Shoulder”*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana *Neuromuscular acilitation and Active Release Technique* meningkatkan nyeri, *range of motion*, dan fungsi bahu pada pasien periarthritis. Berdasarkan kriteria pemilihan, penyelidikan dilakukan di Fakultas Kedokteran ACS dan Departemen Fisioterapi Rawat Jalan Rumah Sakit. Mereka dibagi menjadi Grup A (n = 12), Grup B (n = 12) dan Kelompok C (n = 12) menggunakan prosedur undian acak sederhana. Penelitian ini menggunakan *desain pre-test and post-*

*test comparison*. Pengambilan sampel acak sederhana digunakan untuk memilih 36 peserta penelitian, baik pria maupun wanita, berusia 40 hingga 60 tahun, dengan periartritis bahu tahap kedua. Skor pra dan pasca tes disimpan untuk ukuran hasil, yang meliputi Skala Analog Visual, Goniometri, Nyeri Bahu, dan Skala Indeks Disabilitas. Enam sesi perawatan mingguan diberikan selama empat minggu. Variabel Dependen adalah Nyeri, ROM, Fungsi Bahu, Variabel Independen adalah *Neuromuscular Facilitation dan Active Release Technique*. Penelitian ini memberikan bukti untuk membuktikan bahwa fasilitasi neuromuskuler proprioseptif lebih efektif daripada teknik pelepasan aktif dengan  $P < 0,001$ . pada pasien periartritis dalam hal menurunkan ketidaknyamanan, meningkatkan jangkauan gerak, dan kapasitas fungsional. Menurut penelitian, individu periarthritis yang menjalani fasilitasi neuromuskular proprioseptif mengalami pereda nyeri, rentang gerak yang lebih baik, dan kemampuan fungsional yang lebih baik.

2. Penelitian oleh Wontae Gong, PhD, PT (202p) dengan judul “*Effects of dynamic exercise utilizing PNF patterns on the balance of healthy adults*” Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji efek latihan dinamis yang memanfaatkan PNF *Pattern* yang disertai dengan penarikan perut pada keseimbangan orang dewasa yang sehat. Jumlah total peserta adalah 30, dan 15 ditempatkan secara acak di kelompok pelatihan (TG) dan 15 di kelompok kontrol (CG). Para peserta TG telah melakukan 3 set sampai 5 set latihan dinamis dengan melakukan PNF *Pattern* per hari, 3 kali seminggu selama 6 minggu. Keseimbangan diukur

dengan Terax, alat pengukur keseimbangan dengan pelat gaya. Tujuan dari penelitian ini yaitu membandingkan *pre-test* dan *post-test* keseimbangan TG, hasil dari penelitian ini ada signifikansi statistik dalam skor stabilitas (SS), indeks distribusi berat (WDI), pelat gaya CD dan pelat gaya AC (A: kaki belakang kiri, B: kaki depan kiri, C: kaki belakang kanan, D: kaki depan kanan). Latihan stabilisasi batang dinamis memanfaatkan PNF *Pattern* dapat membantu meningkatkan keseimbangan orang dewasa.

3. Penelitian oleh Agung Budiono (2016) dengan judul “Pengaruh Latihan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) Pasca Cedera Bahu Terhadap Perbaikan *Range of Motion* (ROM)”. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimen dengan desain satu kelompok dengan tes awal dan tes akhir (*the one-group pretest-posttest design*). Latihan PNF diberikan selama dua minggu dan setiap satu minggu latihan diberikan sebanyak tiga kali. Populasi dalam penelitian ini adalah pasien laki-laki klinik terapi FIK UNY yang mengalami cedera bahu berulang pada bulan maret 2016 sebanyak 28 orang, dan jumlah sampel yang diambil sebanyak 15 orang. Sampel diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling. Teknik analisis data menggunakan analisis uji t dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian diperoleh bahwa enam kali perlakuan latihan PNF dapat berpengaruh meningkatkan ROM sendi bahu baik untuk gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, maupun adduksi ( $p < 0,05$ ). Hasil uji t menunjukkan peningkatan ROM sendi bahu fleksi sebesar 29,47, ekstensi 9,93, abduksi 22,93, dan adduksi 11,6.

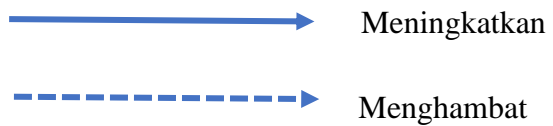
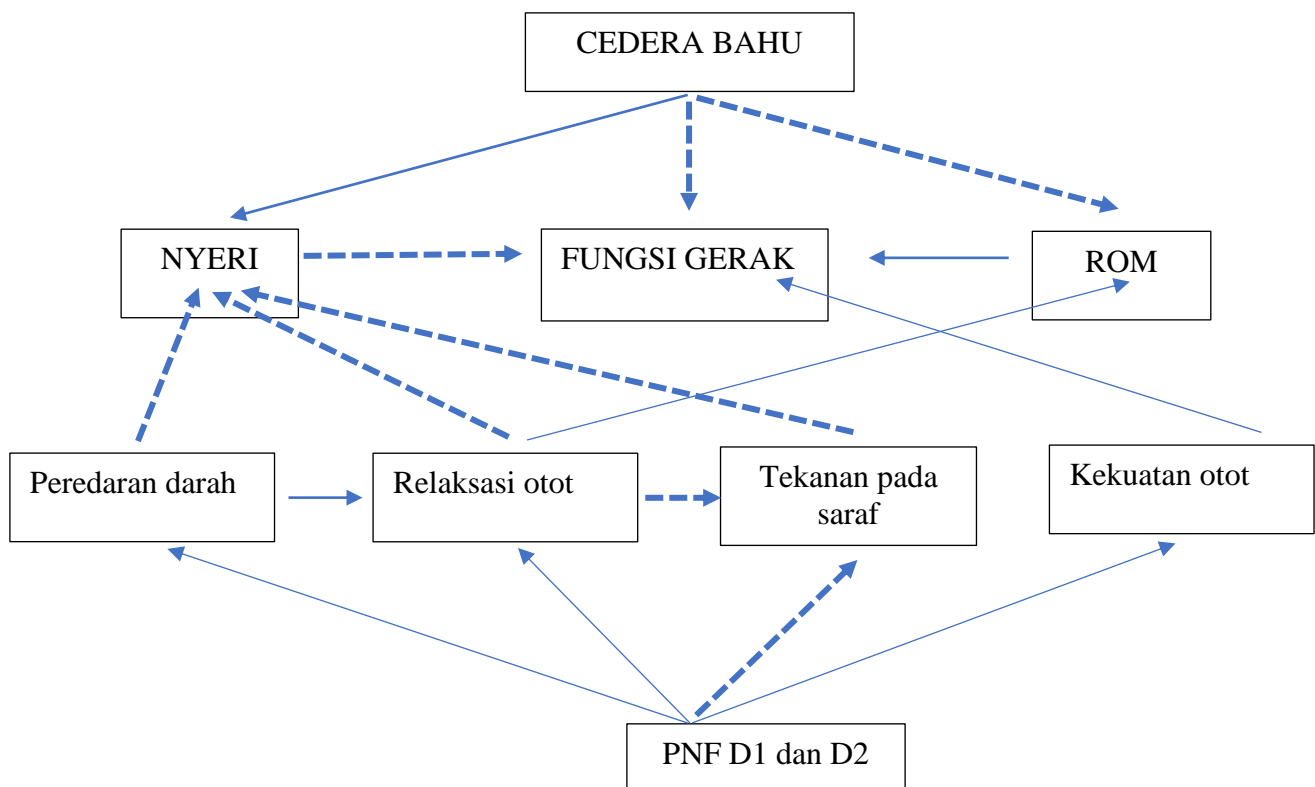
4. Penelitian yang dilakukan oleh (A. Saraswati : 2024) yang berjudul “*Development of an Exercise Therapy Model for Shoulder Impingement Syndrome Recovery*” *Shoulder impingement syndrome* (SIS) merupakan gangguan bahu yang sering terjadi pada masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengembangkan desain model terapi latihan dalam membantu mengurangi nyeri, memperbaiki rentang gerak sendi (*range of motion*) dan memperbaiki fungsi gerak sendi. Hasil kaji lapangan dan kaji pustaka telah menghasilkan model terapi latihan yang disusun dalam 3 fase bertahap. Fase 1 terdapat 20 gerakan dengan durasi  $\pm 25$ -30 menit, fase 2 terdapat 21 gerakan dengan durasi kurang lebih  $\pm 30$ -40 menit, dan fase 3 terdapat 34 gerakan dengan durasi  $\pm 50$ -60 menit. Model tersebut dinyatakan layak oleh ahli dengan skor 86,25% dan kelayakan dari penderita SIS dengan skor 75,2%. Penurunan persentase nyeri, peningkatan ROM sendi, dan peningkatan fungsi bahu penderita SIS pada kelompok perlakuan lebih besar daripada kelompok kontrol, akan tetapi tidak ditemukan perbedaan data *posttest* diantara kedua kelompok. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menyempurnakan model latihan serta penggunaan penelitian longitudinal yang dapat melihat progres perbaikan nyeri, ROM dan fungsi bahu yang lebih detail.

### **C. Kerangka Pikir**

Cedera bahu seringkali disebabkan karena gangguan rotator cuff atau shoulder impingement syndrome. Nyeri akan muncul secara terus menerus, sehingga ruang gerak sendi (ROM) berkurang dan berdampak pada penurunan



produktivitas kerja karena fungsionalnya terganggu. Latihan diagonal PNF merupakan bagian penting dari rehabilitasi cedera bahu. Gerakan diagonal PNF melibatkan beberapa otot dan ligamen pada bahu bahkan sampai ke siku, gerakan diagonal yang melintasi garis tengah tubuh lebih fungsional karena mensimulasikan gerakan yang dilakukan dalam kehidupan sehari-hari. Latihan diagonal PNF membantu untuk melancarkan kembali peredaran darah dan limfatik sehingga ketegangan otot berkurang dan mengurangi tekanan pada saraf akibatnya nyeri bisa berkurang dan ruang gerak sendi meningkat.



#### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pikir yang disusun diatas, maka didapatkan hipotesis penelitian yaitu:

1. Latihan Diagonal PNF efektif terhadap peningkatan *range of motion* (ROM) pada cedera bahu kronis atlet bola basket.
2. Latihan Diagonal PNF efektif terhadap penurunan nyeri pada cedera bahu kronis atlet bola basket.
3. Latihan Diagonal PNF efektif terhadap peningkatan fungsi gerak pada cedera bahu kronis atlet bola basket.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan *randomized controlled trial* (RCT), dengan desain *control-treatment group pre test posttest design*. Pengukuran yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada subjek sebelum dan sesudah diberikan perlakuan diagonal PNF. Desain pada penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
KP	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
KK	O <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>

Keterangan:

KP: kelompok Perlakuan

KK: kelompok Kontrol

O<sub>1</sub>: *pre test* (untuk kelompok Perlakuan)

O<sub>1</sub>: *posttest* (untuk kelompok Perlakuan)

O<sub>2</sub>: *pre test* (kelompok kontrol)

O<sub>2</sub>: *posttest* (kelompok kontrol)

X<sub>1</sub> : Pemberian Diagonal PNF

X<sub>2</sub> : Kontrol perlakuan pada cedera bahu

##### B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Februari-April tahun 2024, bertempat di Tim Basket M2 Hawks Medan yang beralamat di jalan Sidorukun No. 33, Kecamatan Medan Timur, Medan.

### C. Populasi dan Sampel Penelitian

Tim Basket M2 Hawks Medan memiliki jumlah populasi sekitar 70 orang dengan rata-rata cedera bahu sekitar 89% di lihat dari data yang di ambil dengan rentan usia 15-35 tahun berjenis kelamin laki-laki. Jumlah sampel yang dibutuhkan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dihitung dengan asumsi efek *sample size calculator* perlakuan PNF sebesar 1, power 80%, tingkat signifikansi 0.5 %, dengan rasio alolaski 1 : 1, sehingga subjek penelitian yang dibutuhkan adalah 14 pada kelompok kontrol dan 14 pada kelompok perlakuan sehingga total subjek penelitian adalah 28 subjek. Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah pasien dengan keluhan cedera bahu kronis yang didefinisikan sebagai gangguan bahu lebih dari enam bulan di tim basket M2 Hawks Medan yang telah di saring berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi dan eksklusi pada sampel ini sebagai berikut:

- 1) Kriteria inklusi
  - a) Penderita cedera bahu kronis (pernah mendapatkan penanganan)
  - b) Bersedia menjadi responden
  - c) Mengalami gangguan atau penurunan ROM sendi bahu
  - d) Laki-laki
  - e) Berusia 15-35 Tahun
- 2) Kriteria eksklusi
  - a) Memiliki kelainan anatomis bahu seperti *fractur*
  - b) Cedera bahu akut

- c) Memiliki luka luar/terbuka
- d) Mengalami peradangan sendi (memar)
- e) Mengalami infeksi (flu, demam, panas, dll)
- f) Perempuan

#### **D. Definisi Operasional Variabel**

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini terdiri dari, variabel bebas (*independen*) yaitu diagonal PNF, variabel terikat (*dependen*) yaitu *Range of Motion* (ROM), nyeri, dan fungsi gerak

##### **1. Diagonal PNF**

Penelitian ini menggunakan latihan diagonal ekstremitas atas dan bawah menggunakan PNF. Pola ekstremitas atas yang digunakan adalah D1 dan D2. D1 melibatkan gerakan ekstensi-abduksi-rotasi internal di sendi bahu, diikuti dengan fleksi-adduksi-rotasi eksternal. Pola D2 dimulai dengan ekstensi-adduksi-rotasi internal sendi bahu dan diakhiri dengan fleksi-ekstensi-rotasi eksternal. Perlakuan PNF diberikan tiga kali dalam satu minggu yang dilakukan selama lima menit disetiap perlakuan, setiap perlakuan ada tiga sesi dengan durasi setiap sesi satu menit dan jeda satu menit antara sesi. Selama penerapan pola PNF, terapis menggunakan resistensi atau tegangan minimum yang dapat ditolerir oleh penderita cedera bahu.

##### **2. *Range Of Motion* (ROM)**

ROM *Range of Motion* merupakan kemampuan jangkauan pada gerak sendi. apabila bagian sendi cedera maka ruang gerak sendinya terbatas sehingga dalam penelitian ini ROM dapat dimasukan sebagai indikator kesembuhan. Kondisi cedera yang

berangsur-angsur membaik akan menyebabkan ruang gerak sendinya menjadi leluasa kembali. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur ROM pada sendi bahu yaitu Goniometer yang akan mengukur fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, internal rotasi dan eksternal rotasi.

### 3. Nyeri

Nyeri yang dimaksud dalam cedera bahu pada penelitian ini yaitu nyeri pada bahu dan rasa tidak nyaman saat menggerakkan bahu sehingga gerak sendi bahu menjadi terhambat. Nyeri dalam penelitian ini dinilai dengan menggunakan skala nyeri yang merupakan bagian dari kuisioner *Shoulder Pain* dan *Disability Index* (SPADI) yang menanyakan tentang intensitas nyeri.

### 4. Fungsi Gerak

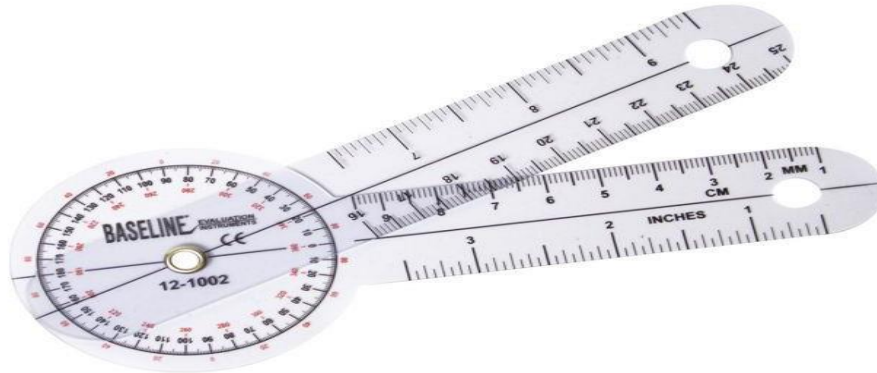
Fungsi gerak yang di maksud dalam penelitian ini adalah fungsi gerak sendi bahu. Seseorang yang mengalami cedera bahu akan merasakan sensasi nyeri dan pada kondisi cedera otot-otot sekitar sendi akan mengalami kekakuan sehingga akan mengurangi ruang gerak sendi. Fungsi gerak pada penelitian ini dinilai dengan menggunakan kuisioner *Shoulder Pain* dan *Disability Index* (SPADI) yang menanyakan tentang fungsi gerak.

## **E. Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data**

### 1. Instrument Penelitian

#### a. Goniometer

Goneometer digunakan untuk mengukur derajat sudut pada gerak sendi bahu dengan pedoman standarisasi derajat ROM bahu meliputi fleksi, esktnensi, abduksi, adduksi, internal rotasi, dan eksternal rotasi.



Gambar 8. Goniometer

a. SPADI Instrument

*Shoulders Pain and Disability Index* adalah metode pengukuran nyeri dan fungsi gerak pada bahu yang mengalami cedera. Metode ini menggunakan teknik kuisioner dengan *Visual Analogue Scale* (VAS) sebagai penghitung skala nyeri (Rouch *et al.*, 1991) dan (Breckenridge & Mcauley, 2011). Berikut ini kuisioner *original* SPADI,

***Pain Scale***

*How severe is your pain*

1. *At its worst?*
2. *When lying on the involved side?*
3. *Reaching for something on high shelf?*
4. *Touching the back of your neck?*
5. *Pushing with the involved arm?*

***Disability Scale***

*How much difficulty do you ave*

1. *Washing yout hair?*



2. *Washing your back?*
3. *Putting on an undershirt or pullover sweater?*
4. *Putting on a shirt that buttons down the front?*
5. *Putting on your pants?*
6. *Placing an object on high shelf?*
7. *Carrying a heavy object of 10 pounds?*
8. *Removing something from your back pocket*

## 2. Teknik pengambilan data

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini dirancang sebagai berikut:

- a. Pengumpulan responden sebagai subjek penelitian
- b. Memberikan informasi, arahan, serta panduan penelitian
- c. Memberikan formulir kesediaan kepada subjek penelitian
- d. Mengukur data awal (*pre test*) pada subjek sebelum perlakuan
- e. Melaksanakan perlakuan diagonal PNF (D1 dan D2)
- f. Mengukur data akhir (*posttest*) pada subjek setelah perlakuan
- g. Mencatat dan mengumpulkan data penelitian
- h. Pengolahan data dan analisis terhadap data hasil penelitian

Prosedur pengambilan data dalam penelitian ini terbagi menjadi 3 yaitu *pre test* (tes awal), intervensi (perlakuan), dan *posttest* (tes akhir). Adapun prosedur pelaksanaan *pre test* dan *posttest* sama yaitu:

1. *Pretest* (tes awal) yaitu melakukan pengukuran ROM dengan goniometer dan nyeri fungsi gerak menggunakan SPADI.
2. Subjek penelitian diberikan intervensi (perlakuan) yaitu berupa teknik PNF diagonal (D1 dan D2).

3. *Posttest* (tes akhir) yaitu melakukan pengukuran ROM dengan goniometer dan nyeri fungsi gerak menggunakan SPADI.

## **F. Teknik Analisis Data**

### **1. Uji Normalitas**

Uji normalitas merupakan langkah pertama dalam menentukan ke tahap selanjutnya. Uji normalitas merupakan salah satu rangkaian dari uji prasyarat. Uji normalitas digunakan untuk melihat distribusi data secara normal atau tidak dan dilakukan dengan Uji *Sahapiro Wilk*. Data yang terdistribusi normal jika  $p > 0,05$  dan tidak terdistribusi normal jika  $p < 0,05$ . Apabila data normal maka untuk langkah berikutnya dalam melakukan uji beda dengan menggunakan perhitungan parametrik. Sebaliknya jika data tidak terdistribusi normal maka dilakukan uji beda dengan menggunakan analisis non parametrik.

### **2. Uji Hipotesis**

Uji hipotesis dilakukan setelah mengetahui hasil dari uji normalitas, jika selisih data *pre test* dan *posttest* terdistribusi normal maka untuk uji beda antara *pre test* dan *posttest* pada masing masing kelompok menggunakan *paired t-test*, dan bila tidak normal menggunakan *Wilcoxon signed rank test*. Untuk membandingkan nilai *pre test*, *posttest* dan selisih *pre test* dan *posttest* antara kedua kelompok menggunakan *independent* tetest bila terdistribusi normal dan menggunakan *mann whitney* bila tidak normal. Taraf signifikansi pada uji ini adalah jika  $p < 0,05$  maka terdapat perbedaan yang signifikan  $H_1$  diterima, dan jika  $p > 0,05$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan  $H_0$  diterima.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Deskripsi Hasil Penelitian**

###### **a. Demografi Sampel Penelitian**

Sampel pada penelitian ini adalah pemain basket Hawks Medan yang mengalami cedera bahu kronis dengan rentan usia 15-35 tahun berjenis kelamin laki-laki. Penentuan sampel dilakukan dengan kriteria inklusi dan eksklusi, serta jumlah sampel menggunakan sample size calculator dengan hasil 28 sampel yang dibagi menjadi 14 sampel kelompok kontrol dan 14 sampel kelompok perlakuan PNF Diagonal.

Sampel penelitian dideskripsikan berdasarkan kelompok usia, tinggi badan, berat badan, berikut adalah hasil deskripsi sampel penelitian:

###### **a) Usia**

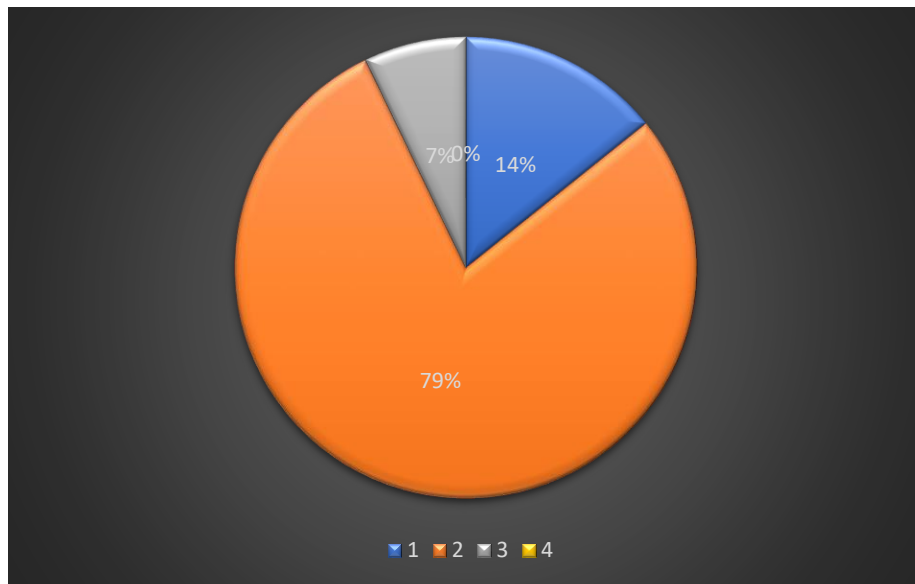
Rentang usia sampel pada penelitian ini yaitu 15-35 tahun sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Ketenagakerjaan menyatakan bahwa usia minimal pekerja di atas 15 tahun dan usia maksimal, pensiun bekerja pada usia 60 tahun. Persebaran usia pada sampel penelitian ini disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Presentase usia kelompok eksperimen dan kontrol

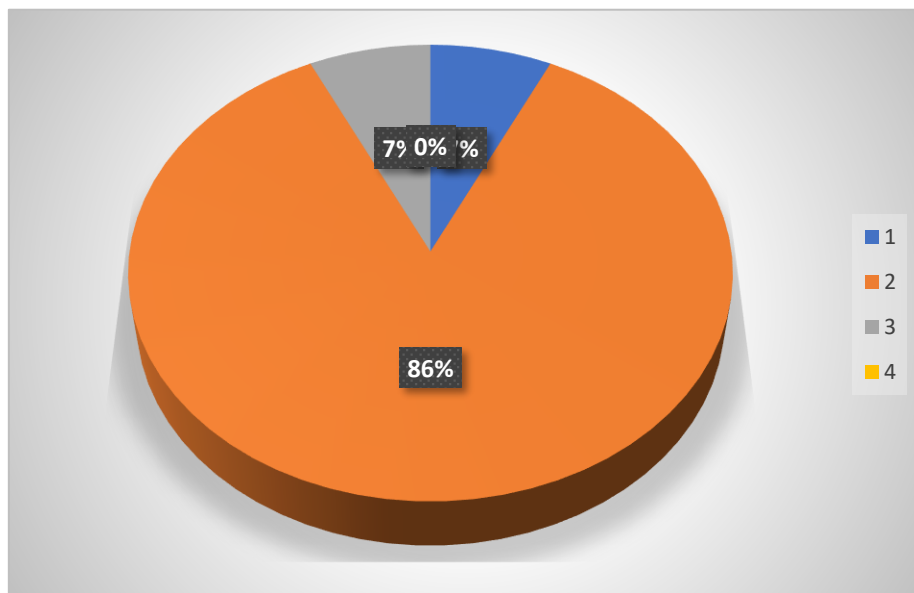
Perlakuan	Kelompok Usia	Jumlah	Presentase
Kelompok Eksperimen	15-20 th	2	14,2 %
	21-25 th	11	78,5 %
	26-30 th	1	7,14 %
	31-35 th	0	0 %
	Jumlah	14	100 %
Kelompok Kontrol	15-20 th	1	7,14 %
	21-25 th	12	85,8 %
	26-30 th	1	7,14 %
	31-35 th	0	0 %
	jumlah	14	100 %

Persebaran kelompok usia pada table di atas menunjukkan bahwa kelompok usia 15-20 tahun kelompok perlakuan/eksperimen dengan jumlah yaitu 2 (14%) sampel, dan diikuti oleh kelompok usia 26-30 tahun dengan jumlah 1 (7.14%) sampel, sedangkan kelompok usia 31-35 tahun dengan jumlah 0 (0%). Pada kelompok kontrol terdapat usia 15-20 tahun sampel penelitian terdapat 1 (7.14%) sampel, serta kelompok usia 21-25 tahun pada terdapat 12 (85.8%) sampel, serta kelompok usia 26-30 tahun pada terdapat 1 (7.14%) sampel, serta kelompok usia 31-35 tahun pada terdapat (0%) sampel penelitian.

Persebaran kelompok usia dapat disajikan dengan diagram lingkaran berdasarkan jenis perlakuan, dilihat pada gambar berikut.



Gambar 9. diagram lingkaran kelompok eksperimen



Gambar 10. diagram lingkaran kelompok kontrol

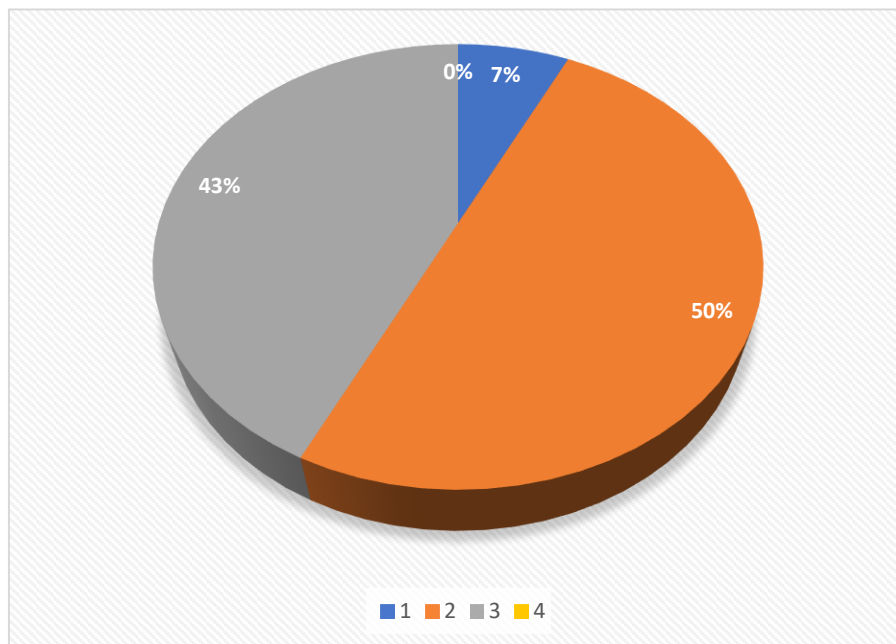
b) Tinggi Badan

Tinggi badan sampel penelitian berkisar dari 160-200 Cm yang disajikan pada tabel sebagai berikut.

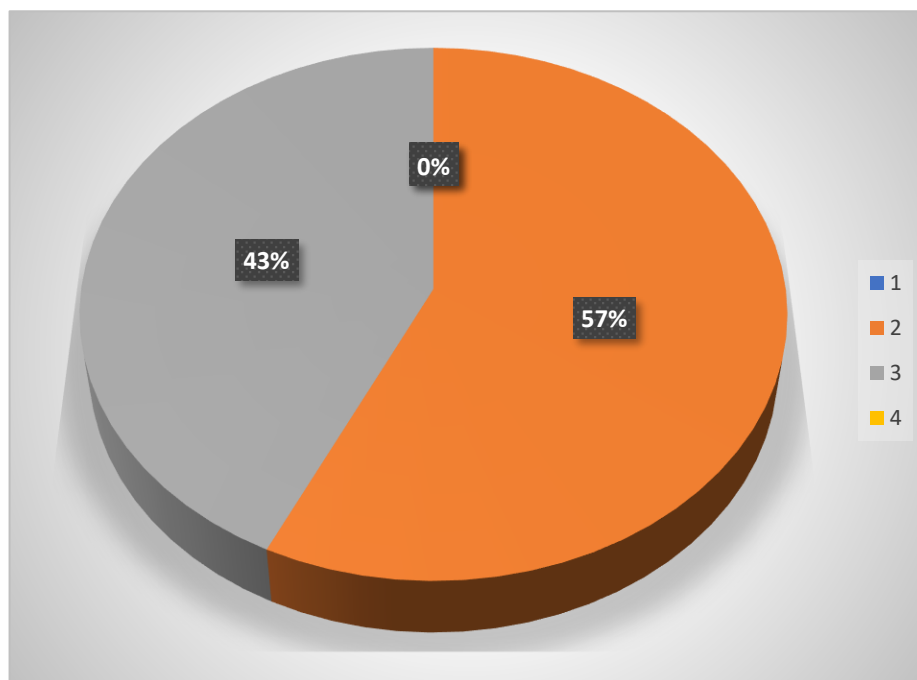
Tabel 3. Kelompok Tinggi Badan

Tinggi Badan Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol			
Perlakuan	Tinggi Badan	Jumlah	Presentase
Kelompok Eksperimen	160-170	1	7,14 %
	171-180	7	50 %
	181-190	6	42,9 %
	191-200	0	0 %
	<b>Jumlah</b>	14	100 %
Kelompok Kontrol	160-170	0	0 %
	171-180	8	57,14 %
	181-190	6	42,9 %
	191-200	0	0 %
	<b>Jumlah</b>	14	100 %

Tabel diatas menunjukan hasil pengukuran tinggi badan sampel yang mana pada kelompok eksperimen terdapat 1 (7.14%) sampel dengan tinggi 160-170 Cm, 7 (50%) sampel dengan tinggi 171-180 Cm, 6 (42.9%) sampel dengan tinggi 181-190 Cm , 0 (0%) sampel dengan tinggi 191-200 Cm. sedangkan pada kelompok kontrol terdapat 0 (0 %) sampel dengan tinggi 160-170 Cm, 8 (57.14%) sampel dengan tinggi 171-180 Cm, 6 (42.9%) sampel dengan tinggi 181-190 Cm, dan 0 (0 %) sampel dengan tinggi 191-200 cm. Jika digambarkan dalam diagram batang akan terlihat sebagai berikut.



Gambar 11. Diagram lingkaran Tinggi badan kelompok eksperimen



Gambar 12. diagram lingkaran kelompok Kontrol

e) Berat Badan

Berat badan sampel penelitian berkisar dari 50-100 Kg yang disajikan pada tabel sebagai berikut.

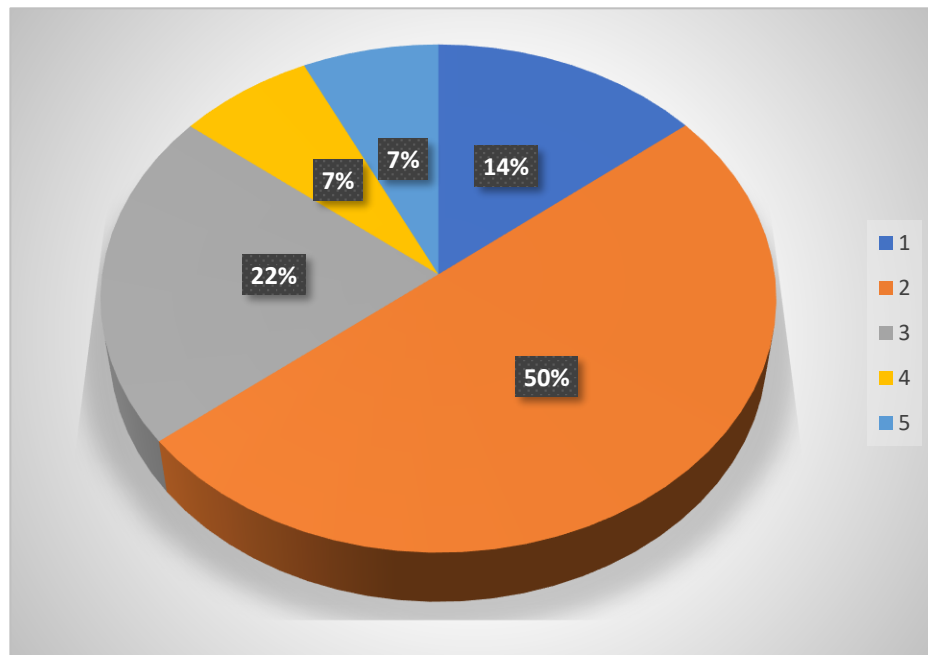
Tabel 4. Berat badan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen

Perlakuan	Berat Badan	Jumlah	Persentase
Kelompok Eksperimen	56-60	2	14,2 %
	61-70	7	50 %
	71-80	3	21,4 %
	81-90	1	7,14 %
	91-100	1	7,14 %
Kelompok Kontrol	56-60	0	0 %
	61-70	7	50 %
	71-80	7	50 %
	81-90	0	0 %
	91-100	0	0 %

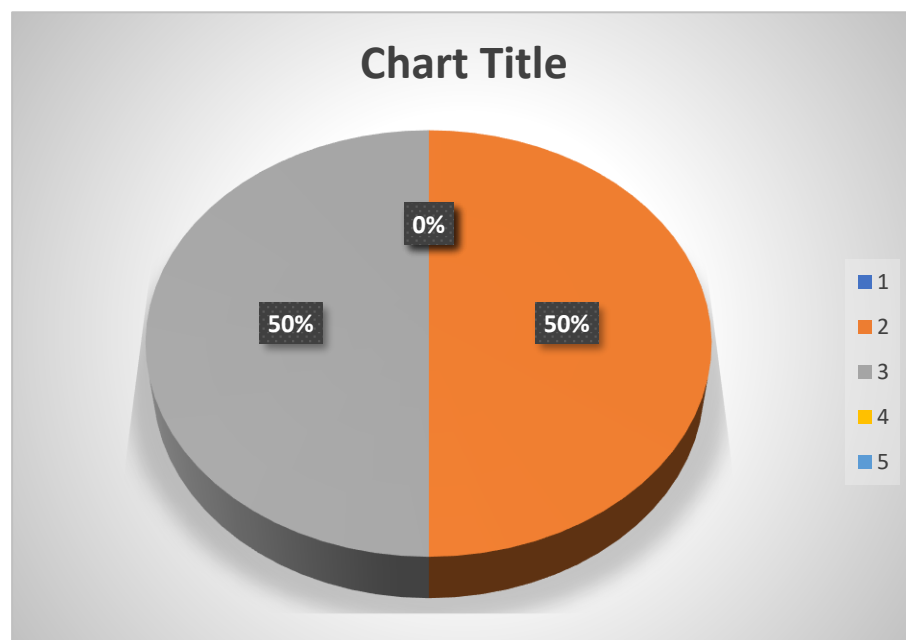
Tabel diatas menunjukan hasil pengukuran berat badan sampel yang mana pada kelompo eksperimen terdapat 2 (14.2%) sampel dengan berat 56-60 kg, 7 (50%) sampel dengan berat 61-70kg, 3 (21.4%) sampel dengan berat 71-80 kg, 1 (7.14%) sampel dengan berat 81-90 kg, 1 (7.14%) sampel dengan berat 91-100 kg. Sedangkan pada kelompok kontrol terdapat 0 (0%) sampel dengan berat 61-70 kg, 7 (50%) sampel dengan berat 71-80 kg, 7 (50%)



sampel dengan berat 81-90 kg, 0 (0%) sampel dengan berat 91-100 kg, Jika digambarkan dalam diagram batang akan terlihat sebagai berikut.



Gambar 13. diagram lingkaran berat badan kelompok eksperimen



Gambar 14. Diagram lingkaran kelompok kontrol

## 2. Deskripsi data penelitian

### a) hasil data pengukuran sampel

Deskripsi hasil data yang telah terkumpul dan diolah menggunakan aplikasi SPSS pada penelitian ini, akan membahas mengenai nilai minimal, nilai maksimal, nilai mean, dan nilai standar deviasi dari data *pre test* dan *posttest* kelompok perlakuan dan kelompok kontrol yang disajikan dalam bentuk tabel penelitian sebagai Berikut.

Tabel 5. *Deskriptive Statistik Kelompok Eksperimen Pre dan Post*

<b>Pelakuan</b>	<b>Indikator</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>
Eksperimen <i>Pretest</i>	Fleksi	97.00	135.00	110.0	9.87
	Ekstensi	32.00	43.00	37.2	3.74
	Abduksi	31.00	39.00	35.1	2.95
	Adduksi	96.00	130.00	107.5	9.06
	Internal Rotasi	63.00	77.00	70.2	4.04
	Eksternal Rotasi	68.00	80.00	73.2	3.60
	Nyeri	5.30	8.10	7.02	.83
	SPADI	21.00	56.10	33.01	8.96
Eksperimen <i>Posttest</i>	Fleksi	104.00	152.00	124.14	11.55
	Ekstensi	37.00	47.00	41.21	3.08
	Abduksi	34.00	43.00	38.71	3.07
	Adduksi	119.00	155.00	127.9	9.12
	Internal Rotasi	69.00	82.00	75.6	4.18
	Eksternal Rotasi	74.00	85.00	79.14	3.00
	Nyeri	2.10	5.20	3.40	1.22
	SPADI	8.50	35.30	15.37	7.57
Selisih	Selisih Fleksi	13.00	00	4.78	1.29
	Selisih Ekstensi	2.00	6.00	4.00	.28
	Selisih Abduksi	2.00	5.00	3.58	0.26
	Selisih Adduksi	16.00	25.0	20.36	0.74
	Selisih Internal Rotasi	4.00	6.00	5.29	0.22
	Selisih Eksternal Rotasi	68	80	73.30	0.97
	Selisih Nyeri	5.3	8.1	7.02	0.22
	Selisih SPADI	21.0	56.1	0.06	1.16

Berdasarkan hasil data *pretest* dan *posttest* diketahui bahwa terdapat peningkatan dalam nilai minimal, maksimal, rata-rata serta standar deviasi pada kelompok eksperimen/perlakuan. Data mean *pretest-posttest* kelompok eksperimen yaitu *pretest* Fleksi sebesar 110.0 dan *posttest* 124.14 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pretest* ekstensi sebesar 37.2 dan *posttest* 41.21 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pretest* abduksi sebesar 35.1 dan *posttest* 38.71 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pretest* adduksi sebesar 35.1 dan *posttest* 127.9 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pre test* internal rotasi sebesar 70.2 dan *posttest* 75.6 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pretest* eksternal rotasi sebesar 73.2 dan *posttest* 79.14 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pretest* nyeri sebesar 7.02 dan *posttest* 3.40 setelah tiga kali perlakuan mengalami penurunan signifikan, *pretest* SPADI sebesar 33.01 dan *posttest* 15.37 setelah tiga kali perlakuan mengalami penurunan.

Tabel 6. *Deskriptive Statistik Kelompok Kontrol*

<b>Pelakuan</b>	<b>Indikator</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Mean</b>	<b>Sd</b>
Kel. Kontrol <i>Pretest</i>	Fleksi	95.00	123.00	108.42	8.39
	Ekstensi	32.00	44.00	37.08	3.60
	Abduksi	32.00	42.00	35.79	3.06
	Adduksi	95.00	120.00	105.50	8.08
	Internal Rotasi	62.00	79.00	69.21	5.08
	Eksternal Rotasi	67.00	80.00	72.21	4.29
	Nyeri	5.40	8.10	6.99	.744
	SPADI	22.30	76.20	34.13	14.61
Kel. Kontrol <i>Posttest</i>	Fleksi	85.00	117.00	103.7	9.49
	Ekstensi	33.00	45.00	38.50	2.73
	Abduksi	32.00	42.00	37.21	3.60
	Adduksi	95.00	122.00	106.86	7.69
	Internal Rotasi	62.00	80.00	70.86	5.53

	Eksternal Rotasi	67.00	82.00	73.29	5.07
	Nyeri	4.70	8.00	6.30	.86
	SPADI	13.10	57.60	24.06	11.31
Selisih	Selisih Fleksi	6.00	23.00	14.07	1.38
	Selisih Ekstensi	4.00	6.00	1.42	0.68
	Selisih Abduksi	.00	4.00	1.42	0.44
	Selisih Adduksi	.00	4.00	1.36	0.38
	Selisih Internal Rotasi	1.00	5.00	1.64	0.54
	Selisih Eksternal Rotasi	67	80	72.21	1.14
	Selisih Nyeri	5.4	8.1	6.99	0.20
	Selisih SPADI	22.3	76.2	34.13	3.90

Berdasarkan hasil data *pre test* dan *posttest* diketahui bahwa terdapat peningkatan dalam nilai minimal, maksimal, rata-rata serta standar deviasi pada kelompok kontrol. Data mean *pre test-posttest* kelompok kontrol yaitu *pre test* Fleksi sebesar 108.42 dan *posttest* 103.7 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pre test* ekstensi sebesar 37.08 dan *posttest* 38.50 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pre test* abduksi sebesar 35.09 dan *posttest* 37.21 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pre test* adduksi sebesar 105.50 dan *posttest* 106.86 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pre test* internal rotasi sebesar 69.21 dan *posttest* 70.86 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pre test* eksternal rotasi sebesar 72.21 dan *posttest* 70.86 setelah tiga kali perlakuan mengalami peningkatan signifikan, *pre test* nyeri sebesar 6.99 dan *posttest* 6.70 setelah tiga kali perlakuan mengalami penurunan signifikan, *pre test* SPADI sebesar 34.13 dan *posttest* 24.06 setelah tiga kali perlakuan mengalami penurunan.

## 2. Hasil Uji Prasyarat

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan sebaran data dan teknik yang akan digunakan selanjutnya dengan uji beda parametrik atau nonparametrik. Teknik uji

normalitas data berikut ini menggunakan uji normalitas *saphiro wilk* dengan jumlah responden 28 orang.

Tabel 7. Tes Uji Normalitas

Variabel			Eksperimen	Simpulan	Kontrol	Simpulan
ROM	Fleksi	Pre	0.212	Normal	0.821	Normal
		Post	0,016	Tdk Normal	0.732	Normal
		Selisih	0.720	Normal	0.022	Tdk Normal
	Ekstensi	Pre	0.296	Normal	0.218	Normal
		Post	0.311	Normal	0.174	Normal
		Selisih	0.346	Normal	0.347	Normal
	Abduksi	Pre	0.031	Tdk Normal	0.087	Normal
		Post	0.202	Normal	0.048	Tdk Normal
		Selisih	0.088	Normal	0.003	Tdk Normal
	Adduksi	Pre	0.178	Normal	0.288	Normal
		Post	0.003	Tdk Normal	0.900	Normal
		Selisih	0.696	Normal	0.018	Tdk Normal
	Internal rotasi	Pre	0.412	Normal	0.625	Normal
		Post	0.182	Normal	0.603	Normal
		Selisih	0.002	Tdk Normal	0.027	Tdk Normal
	Eksternal rotasi	Pre	0.697	Normal	0.124	Normal
		Post	0.687	Normal	0.234	Normal
		Selisih	0.020	Tdk Normal	0.001	Tdk Normal
Nyeri		Pre	0.059	Normal	0.696	Normal
		Post	0.021	Tdk Normal	0.969	Normal
		Selisih	0.381	Normal	0.060	Normal
SPADI		Pre	0.131	Normal	0.001	Tdk Normal
		Post	0.011	Tdk Normal	0.002	Tdk Normal
		Selisih	0.157	Normal	0.007	Tdk Normal

### 3. Uji Statistik Inferensial

Berdasarkan hasil uji prasyarat sebelumnya, maka dapat ditentukan untuk menentukan teknik uji beda menggunakan parametrik atau nonparametrik. Uji beda berpasangan menggunakan *paired sample t-test* atau *wilcoxon signed ranks test*,

sedangkan untuk uji beda tidak berpasangan (2 kelompok yang berbeda) menggunakan *independent t-test* atau *mann whitney*.

**a) Pengaruh Latihan Diagonal PNF terhadap *Range of Motion* Bahu**

Hasil uji beda untuk melihat pengaruh latihan diagonal PNF terhadap *range of motion* bahu adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Uji Beda Berpasangan dan Uji Beda *Independent* Pengaruh Latihan Diagonal terhadap *Range of Motion*.

Variabel		Waktu	PNF	Kontrol	Uji Beda
			Mean SD	Mean SD	
ROM	Fleksi	<i>Pre-Test</i>	110.0 ± 9.88	108.42 ± 8.38	0.320
		<i>Post-Test</i>	124.14 ± 11.55	103.64 ± 9.48	<b>0.001</b>
		<i>P</i>	<b>0.001</b>	<b>0.012</b>	
		Efektifitas	11,33%	-4,61%	
	Ekstensi	<i>Pre-Test</i>	37.2 ± 3.74	37.07 ± 3.60	0.320
		<i>Post-Test</i>	41.21 ± 3.07	38.50 ± 2.73	<b>0.020</b>
		<i>P</i>	<b>0.001</b>	0.057	
		Efektifitas	9,70%	3,71%	
	Abduksi	<i>Pre-Test</i>	35.14 ± 2.96	35.78 ± 3.06	0.833
		<i>Post-Test</i>	38.71 ± 3.07	37.21 ± 3.59	0.288
		<i>P</i>	<b>0.001</b>	<b>0.017</b>	
		Efektifitas	9,22%	3,83%	
	Adduksi	<i>Pre-Test</i>	107.57 ± 9.07	105.5 ± 8.07	0.264
		<i>Post-Test</i>	127.9 ± 9.12	106.8 ± 7.69	<b>0.001</b>
		<i>P</i>	<b>0.001</b>	0.11	
		Efektifitas	15,91%	1,27%	
	Internal Rotasi	<i>Pre-Test</i>	70.21 ± 4.04	69.21 ± 5.07	0.284
		<i>Post-Test</i>	75.50 ± 4.18	70,85 ± 5.53	<b>0.019</b>
		<i>P</i>	<b>0.001</b>	0.101	
		Efektifitas	7,00%	2,31%	
	Eksternal Rotasi	<i>Pre-Test</i>	73.28 ± 3.60	72.21 ± 4.28	.240
		<i>Post-Test</i>	79.14 ± 3.00	73.28 ± 5.06	<b>0.001</b>
		<i>P</i>	<b>0.001</b>	<b>0.031</b>	
		Efektifitas	-114,7%	-41,04%	

## **1. Fleksi**

Hasil uji beda *independent* pada fleksi menunjukkan bahwa nilai *pre test* fleksi pada kedua kelompok sebanding ( $p=0.320$ ), akan tetapi nilai *posttest* fleksi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $p=0.001$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* fleksi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ) dan justru penurunan fleksi *posttest* kelompok kontrol dibanding *posttest* ( $p=0.012$ ). Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki fleksi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan

## **2. Ekstensi**

Hasil uji beda *independent* pada ekstensi menunjukkan bahwa nilai *pre test* fleksi pada kedua kelompok sebanding ( $p=0.320$ ), akan tetapi nilai *posttest* ekstensi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $p=0.020$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* ekstensi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ) dan justru penurunan fleksi *posttest* kelompok kontrol dibanding *posttest* ( $p=0.057$ ). Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki ekstensi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

## **3. Abduksi**

Hasil uji beda *independent* pada abduksi menunjukkan bahwa nilai *pre test* abduksi pada kedua kelompok tidak berbeda bermakna ( $p=0.833$ ). Hasil nilai *posttest* abduksi pada kedua kelompok PNF juga tidak berbeda bermakna ( $p=0.288$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* abduksi dibanding *pre*

*test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ) dan justru peningkatan abduksi *posttest* kelompok kontrol dibanding *pretttest* ( $p=0.017$ ). Hal ini menunjukkan kedua jenis perlakuan dapat memperbaiki abduksi.

#### **4. Adduksi**

Hasil uji beda *independent* pada adduksi menunjukkan bahwa nilai *pre test* adduksi pada kedua kelompok sebanding ( $p=0.264$ ), akan tetapi nilai *posttest* adduksi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $p=0.001$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* adduksi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ). Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki adduksi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

#### **5. Internal Rotasi**

Hasil uji beda *independent* pada internal rotasi menunjukkan bahwa nilai *pre test* internal rotasi pada kedua kelompok sebanding ( $p=0.284$ ), akan tetapi nilai *posttest* fleksi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $p=0.019$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* internal rotasi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ). Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki internal rotasi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

#### **6. Eksternal Rotasi**

Hasil uji beda *independent* pada eksternal rotasi menunjukkan bahwa nilai *pre test* eksternal rotasi pada kedua kelompok sebanding ( $p=0.240$ ), akan tetapi nilai *posttest* pada



kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $p=0.001$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* eksternal rotasi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ) dan peningkatan eksternal rotasi *posttest* kelompok kontrol dibanding *posttest* ( $p=0.031$ ). Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki eksternal rotasi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

#### b) Pengaruh Latihan Diagonal PNF terhadap Nyeri Bahu

Hasil uji beda untuk melihat pengaruh latihan diagonal PNF terhadap nyeri bahu adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Uji Beda Berpasangan dan Uji Beda *Independent* Pengaruh Latihan Diagonal terhadap Nyeri

Variabel		Waktu	PNF	Kontrol	Uji Beda
			Mean SD	Mean SD	
VAS	Nyeri	<i>Pre-Test</i>	7.02 ± 0.83	6.98 ± 0.74	0.453
		<i>Post-Test</i>	3.40 ± 1.22	6.30 ± 0.85	<b>0.001</b>
		<i>P</i>	<b>0.001</b>	<b>0.002</b>	
		Efektifitas	-106,08%	-10,75%	

Hasil uji beda *independent* pada nyeri menunjukkan bahwa nilai *pre test* eksternal rotasi pada kedua kelompok sebanding ( $p=0.453$ ), akan tetapi nilai *post test* nyeri pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol ( $p=0.001$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* nyeri dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ) dan penurunan nyeri *posttest* kelompok kontrol dibanding *pre test* ( $p=0.002$ ). Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki nyeri dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

### c) Pengaruh Latihan Diagonal PNF terhadap Fungsi Bahu

Hasil uji beda untuk melihat pengaruh latihan diagonal PNF terhadap fungsi gerak bahu adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Uji Beda Berpasangan dan Uji Beda *Independent* Pengaruh Latihan Diagonal terhadap Fungsi

Variabel		Waktu	PNF	Kontrol	Uji Beda
			Mean SD	Mean SD	
FUNGSI	SPADI	<i>Pre-Test</i>	33.01 ± 8.97	34.13 ± 14.61	0.597
		<i>Post-Test</i>	15.37 ± 7.57	24.05 ± 11.31	<b>0.008</b>
		<i>p</i>	<b>0.001</b>	<b>0.003</b>	
		Efektifitas	-114,7%	-41,04%	

. Hasil uji beda *independent* pada fungsi menunjukkan bahwa nilai *pre test* fungsi pada kedua kelompok sebanding ( $p=0.597$ ), akan tetapi nilai *post test* n fungsipada kelompok PNF lebih baik dibanding kelompok kontrol ( $p=0.008$ ). Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* fungsi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan ( $p=0.001$ ) dan perbaikan *posttest* fungsi kelompok kontrol dibanding *pre test* ( $p=0.003$ ). Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki fungsi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

### B. Pembahasan

Pengukuran *range of motion* (ROM) bahu terdiri atas enam gerakan yaitu fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, internal rotasi dan eksternal rotasi keseluruhan diukur menggunakan goniometer dan dalam posisi duduk dan berbaring. hasil *pre test* kelompok

perlakuan dengan *pre test* kelompok kontrol gerakan abduksi, adduksi, internal rotasi dan eksternal rotasi menunjukkan ada perbedaan dengan nilai signifikansi  $p < 0,05$ .

Hasil uji beda pada fleksi menunjukkan bahwa nilai *pre test* fleksi pada kedua kelompok sebanding akan tetapi nilai *posttest* fleksi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* fleksi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan dan justru penurunan fleksi *posttest* kelompok kontrol. Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki fleksi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan dilihat dari hasil *posttest*. Untuk efektifitas fleksi kelompok perlakuan 11,33% dan kontrol -4,61% jauh lebih baik penelitian sebelumnya 13% kelompok perlakuan dan 10% kelompok kontrol.

Hasil uji beda pada ekstensi menunjukkan bahwa nilai *pre test* ekstensi pada kedua kelompok sebanding, akan tetapi nilai *posttest* ekstensi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* ekstensi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan dan justru penurunan fleksi *posttest* kelompok kontrol dibanding *posttest*. Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki ekstensi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Untuk efektifitas ekstensi kelompok perlakuan 9,7% dan kontrol 3,71% penelitian sebelumnya jauh lebih baik 34% kelompok perlakuan dan 21% kelompok kontrol.

Hasil uji beda pada abduksi menunjukkan bahwa nilai *pretest* abduksi pada kedua kelompok tidak berbeda bermakna. Hasil nilai *posttest* abduksi pada kedua kelompok

PNF juga tidak berbeda bermakna. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* abduksi dibanding *pre test* pada kelompok perlakuan dan justru peningkatan abduksi *posttest* kelompok kontrol dibanding *pretest*. Hal ini menunjukkan kedua jenis perlakuan dapat memperbaiki abduksi, akan tetapi kelompok perlakuan lebih efektif dilihat dari hasil *posttest* kedua kelompok. Untuk efektifitas abduksi kelompok perlakuan 9,22% dan kontrol 3,83% jauh lebih baik penelitian sebelumnya efektifitasnya 11.70% kelompok perlakuan dan 7.80% kelompok kontrol.

Hasil uji beda pada adduksi menunjukkan bahwa nilai *pretest* adduksi pada kedua kelompok sebanding, akan tetapi nilai *posttest* adduksi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* adduksi dibanding *pretest* pada kelompok perlakuan. Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki adduksi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan. Untuk efektifitas adduksi kelompok perlakuan 15,91% dan kontrol 1,27% jauh lebih baik dibanding penelitian sebelumnya yang hanya 49% kelompok perlakuan dan 34% kelompok kontrol.

Hasil uji beda pada internal rotasi menunjukkan bahwa nilai *pre test* internal rotasi pada kedua kelompok sebanding, akan tetapi nilai *posttest* internal rotasi pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* internal rotasi dibanding *pretest* pada kelompok perlakuan. Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki internal rotasi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan. Untuk efektifitas internal rotasi kelompok perlakuan 7,00 % dan kontrol 2,31% jauh lebih

baik penelitian sebelumnya efektifitasnya 23% kelompok perlakuan dan 18% kelompok kontrol.

Hasil uji beda pada eksternal rotasi menunjukkan bahwa nilai *pretest* eksternal rotasi pada kedua kelompok sebanding, akan tetapi nilai *posttest* pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* eksternal rotasi dibanding *pretest* pada kelompok perlakuan dan peningkatan eksternal rotasi *posttest* kelompok kontrol dibanding *posttest*. Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki eksternal rotasi dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan. Untuk efektifitas eksternal rotasi kelompok perlakuan 7,4% dan kontrol 1,46% jauh lebih baik penelitian sebelumnya efektifitasnya 24% kelompok perlakuan dan 21% kelompok kontrol.

Hasil dari pengukuran SPADI Kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol, keduanya terdapat ada perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ) dalam meningkatkan ROM bahu. Persentase peningkatan ROM kelompok perlakuan lebih besar dibanding kelompok kontrol, terdapat perbedaan *posttest* antara kedua kelompok Untuk efektifitas SPADI kelompok perlakuan -114,7% dan kontrol -41,04% jauh lebih baik penelitian sebelumnya yang efektifitasnya 50% kelompok perlakuan dan 42% kelompok kontrol.

Pengukuran nyeri dilakukan menggunakan *visual analogue scale* (VAS) dan dilakukan sebelum diberikan perlakuan dan setelah perlakuan selama tiga kali perlakuan. Hasil uji beda menggunakan *independent samples t-test* pada data *pretest posttest* dari kedua kelompok menunjukkan hasil  $p < 0,05$  berarti data *pretest posttest* dari kedua

kelompok setara. Kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol, keduanya terdapat signifikan ( $p < 0,05$ ). Untuk efektifitas Nyeri kelompok perlakuan -114,7% dan kontrol -10,75% jauh lebih baik di banding penelitian sebelumnya yang hanya 49% kelompok perlakuan dan 34% kelompok kontrol.

Hasil uji beda pada nyeri menunjukkan bahwa nilai *pretest* nyeri pada kedua kelompok sebanding akan tetapi nilai nyeri pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* nyeri dibanding *pretest* pada kelompok perlakuan dan penurunan nyeri *posttest* kelompok kontrol dibanding *pretest*. Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki nyeri dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan. Persentase penurunan nyeri kelompok perlakuan lebih besar dibanding kelompok kontrol, akan tetapi tidak terdapat perbedaan *posttest* antara kedua kelompok, mengindikasikan kedua kelompok mengalami penurunan secara statistik.

Fungsi bahu diukur menggunakah kuesioner *shoulder pain and disability index* (SPADI). Hasil *pretest posttest* dari kedua kelompok menunjukkan hasil  $p < 0,05$  sehingga data *pretest posttest* dari kedua kelompok setara. Dilihat dari hasil SPADI menunjukkan bahwa nilai *pre test* eksternal rotasi pada kedua kelompok sebanding, akan tetapi nilai *post test* SPADI pada kelompok PNF lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Hasil uji beda berpasangan menunjukkan bahwa terjadi perbaikan *posttest* SPADI dibanding *pretest* pada kelompok perlakuan dan peningkatan *posttest* kelompok kontrol dibanding *pretest*. Secara keseluruhan hasil analisis menunjukkan latihan PNF lebih efektif memperbaiki fungsi gerak dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan.

artinya kedua kelompok mengalami peningkatan fungsi gerak secara statistik, hanya saja kelompok perlakuan lebih signifikan.

PNF menggunakan pola heliks atau diagonal untuk merangsang sensasi proprioseptif, mempromosikan akar saraf respon, meningkatkan gerakan fungsional. Itu baik untuk kekuatan otot, fleksibilitas, dan keseimbangan; dengan menerapkannya pada sisi non-paretik, gaya ditransfer ke sisi paretik, dan secara efektif mempromosikan aktivitas otot (Perdani, et al, (2021)). *Timing for emphasis* yakni bentuk gerakan dimana bagian yang lemah dari gerakan mendapat ekstra stimulasi bagian yang lebih kuat. *Hold relax* yakni suatu teknik dimana kontraksi isometris mempengaruhi otot antagonis yang mengalami pemendekan, yang akan diikuti dengan hilang atau kurangnya ketegangan dari otot-otot tersebut (Anggiat, 2022). Caranya dengan gerakan dalam patron pasif atau aktif dari group agonis sampai pada batas gerak atau sampai timbul rasa sakit, terapis memberikan penambahan tahanan pelan-pelan pada antagonis patron, pasien harus menahan tanpa membuat Gerakan. PNF adalah teknik peregangan yang digunakan untuk meningkatkan ROM dan fleksibilitas. PNF meningkatkan ROM dengan meningkatkan panjang otot dan meningkatkan efisiensi *neuromuscular* peregangan PNF ditemukan untuk meningkatkan ROM pada individu yang terlatih, serta tidak terlatih (Perdani & Rahayu, 2021).

Berdasarkan hasil uji statistik data di atas, berarti dengan atau tanpa diberikan perlakuan PNF dapat membantu mengurangi nyeri, meningkatkan ROM dan meningkatkan fungsi bahu walaupun jika diberikan latihan PNF akan sedikit lebih besar perkembangannya. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan (Budiono, 2016) yang

berjudul “Pengaruh Latihan PNF Pasca Cidera Bahu Terhadap ROM” berdasarkan pembahasan yang disajikan pada penelitian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa enam (6) kali perlakuan terapi latihan PNF dapat berpengaruh signifikan meningkatkan ROM sendi bahu gerakan fleksi, ekstensi, abduksi, dan adduksi.

Dapat ditarik Kesimpulan dari penelitian ini bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama-sama mengalami penurunan dan peningkatan fungsi gerak, akan tetapi kelompok eksperimen mengalami penurunan nyeri dan peningkatan gerak sendi secara signifikan dilihat pada hasil *posttest*. Supaya hasil bisa maksimal dan terlihat efektifitasnya antara kelompok perlakuan/eksperimen dan kelompok kontrol maka dapat menambah waktu perlakuan PNF sesuai dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Akan tetapi mengingat waktu yang singkat di miliki oleh peneliti maka penelitian hanya dapat dilakukan tiga kali perlakuan.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini telah dilakukan semaksimal mungkin, meskipun demikian penelitian ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan, antara lain:

1. Terbatasnya jangkauan peneliti terhadap latihan pasien, sehingga peneliti tidak dapat memantau proses terapi latihan secara langsung dan teratur.
2. Waktu yang dimiliki oleh peneliti sehingga hasil yang didapatkan belum maksimal.



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. KESIMPULAN**

1. Latihan diagonal PNF dapat meningkatkan ROM sendi bahu lebih efektif dibandingkan kelompok kontrol
2. Latihan diagonal PNF dapat menurunkan nyeri sendi bahu lebih efektif dibandingkan kelompok kontrol
3. Latihan diagonal PNF dapat memperbaiki fungsi gerak sendi bahu lebih efektif dibandingkan kelompok kontrol

#### **B. SARAN**

Jumlah responden dapat ditambah lebih banyak lagi sehingga penelitian ini bisa lebih sensitif dalam analisis uji statistiknya dan lebih signifikan. Peneliti diharuskan memiliki banyak waktu untuk mengawasi setiap pasien yang diteliti agar hasil lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, I. (2015). Alexandre de Assis, I. S., Luvizutto, G. J., Bruno, A. C. M., & Sande de Souza, L. A. P. (2020). The *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Concept in Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Chiropractic Medicine*, 19(3), 181–187. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2020.07.003>
- Anggiat, L. (2022). *Proprioceptive neuromuscular* facilitation approach for low back pain: A review study. *International Journal of Sport, Exercise and Health Research*, 6(1), 82–87. <https://doi.org/10.31254/sportmed.6113>
- Arovah, N. (2010). Masase Dan Prestasi Atlet. *Jurnal Olahraga Prestasi*, 6(2), 116–122.
- Balcı, N. C., Yuruk, Z. O., Zeybek, A., Gulsen, M., & Tekindal, M. A. (2016). Acute effect of scapular *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) techniques and classic *exercises* in adhesive capsulitis: A randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(4), 1219–1227. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.1219>
- Bedi, G. (2011). Shoulder injury in athletes. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 2(2), 85–92. [https://doi.org/10.1016/S0976-5662\(11\)60050-7](https://doi.org/10.1016/S0976-5662(11)60050-7)
- Borges, M. O., Medeiros, D. M., Minotto, B. B., & Lima, C. S. (2018). Comparison between static *stretching* and *proprioceptive neuromuscular facilitation* on hamstring flexibility: systematic review and meta-analysis. *European Journal of Physiotherapy*, 20(1), 12–19. <https://doi.org/10.1080/21679169.2017.1347708>
- Breckenridge, J. D., & Mcauley, J. H. (2011). *Shoulder Pain and Disability Index* ( SPADI ). *Journal of Physiotherapy*, 57(3), 197. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70045-5](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70045-5)
- Budiono, A. (2016). the Effects of Exercise on *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (Pnf) After a Shoulder Injury To Repair the Shoulder Joint (Rom). *Journal Student Uny*, 5(3).
- Crichton, J., Jones, D. R., & Funk, L. (2012). Mechanisms of traumatic shoulder injury in elite rugby players. *British Journal of Sports Medicine*, 46(7), 538–542. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090688>
- Dajah, S. B. al. (2014). Soft Tissue Mobilization and PNF Improve Range of Motion and Minimize Pain Level in Shoulder Impingement.pdf. *Phys The Society of Physical Therapy Science*, 26, 45–47.
- Durall, C. J., Manske, R. C., & Davies, G. J. (2001). Avoiding Shoulder Injury From Resistance Training. *Strength and Conditioning Journal*, 23(5), 10. [https://doi.org/10.1519/1533-4295\(2001\)023<0010:asifrt>2.0.co;2](https://doi.org/10.1519/1533-4295(2001)023<0010:asifrt>2.0.co;2)
- Fyhr, C., Gustavsson, L., Wassinger, C., & Sole, G. (2015). The effects of shoulder injury on kinaesthesia: A systematic review and meta-analysis. *JURNAL ELSEVIER Manual Therapy*, 20(1), 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.math.2014.08.006>
- Gifari, I. Al. (2017). Pengaruh Terapi Latihan Menggunakan Theraband Dan Masase Frirage Saat Pemulihan Cedera Ankle Pada Pemain Bola Basket Di Sma Negeri 1 Serang. *JURNAL OLAHRAGA*, 13(3), 1576–1580.

- Guiu-Tula, F. X., Cabanas-Valdés, R., Sitjà-Rabert, M., Urrútia, G., & Gómara-Toldrà, N. (2017). The Efficacy of the *proprioceptive neuromuscular facilitation* (PNF) approach in stroke rehabilitation to improve basic activities of daily living and quality of life: A systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open*, 7(12), 1–5. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016739>
- Hendrawan, R. (2015). Efektivitas Terapi Latihan Untuk Menurunkan Nyeri dan Meningkatkan Fungsi Pergelangan Kaki Pasca Cedera Ankle Effectiveness of Exercise Therapy to Reduce Pain and Improve Ankle Function After Ankle Injury. *JURNAL OLAHRAGA*.
- INDONESIA, U.-U. R. (1999). *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 20 TAHUN 1999 TENTANG PENGESAHAN ILO CONVENTION NO. 138 CONCERNING MINIMUM AGE FOR ADMISSION TO EMPLOYMENT (KONVENSI ILO MENGENAI USIA MINIMUM UNTUK DIPERBOLEHKAN BEKERJA)*. 138.
- Jadeja, T. (2015). To Study the Effect of *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* on Back Muscle Strength, Pain and Quality of Life in Subjects With Chronic Low Back Pain – an Experimental Study. *International Journal of Physiotherapy*, 2(5), 778–785. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2015/v2i5/78234>
- Johnson, D. L., & Mair, S. D. (2006). Clinical Sports Medicine. In *Clinical Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-02588-1.X5001-5>
- Komalasari, D. R., Andrea, R., & Zaki, Z. (2023). The effect of *proprioceptive neuromuscular facilitation stretching exercises* on pain and *postural balance* in patients with knee osteoarthritis. *Physical Therapy Journal of Indonesia (PTJI)* 2, 4(2), 138–143. <https://doi.org/10.51559/ptji.v4i2.117>
- Li, B., Bai, X., & Zhu, Y. (2021). Study on the effect of pnf method on the flexibility and strength quality of *stretching* muscles of shoulder joints of swimmers. *MCB Molecular and Cellular Biomechanics*, 18(2), 99–105. <https://doi.org/10.32604/MCB.2021.014748>
- Lim, W.-S., Shin, H.-S., Kim, I.-S., Hur, S.-G., & Bae, S.-S. (2002). The Effects of Scapular Pattern and Hold-Relax Technique of PNF on the ROM and VAS in Frozen Shoulder Patients. In *Journal of Korean Physical Therapy* (Vol. 14, Issue 1, pp. 15–26).
- Lin, P., Yang, M., Huang, D., Lin, H., Wang, J., Zhong, C., & Guan, L. (2022). Effect of *proprioceptive neuromuscular facilitation* technique on the treatment of frozen shoulder: a pilot randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05327-4>
- Monica, J., Vredenburgh, Z., Korsh, J., & Gatt, C. (2016). Acute shoulder injuries in adults. *American Family Physician*, 94(2), 119–127.
- MOREY J. KOLBER, KRISTINA S. BEEKHUIZEN, MING-SHUN S. CHENG, A. M. A. H. (2012). SHOULDER INJURIES ATTRIBUTED TO RESISTANCE TRAINING: ABRIEF REVIEW. *Journal OfStrength and Conditioning Research*, 24(6), 1696–1704.
- Nakra, N., Quddus, N., Khan, S., Kumar, S., Meena, R. L., & Pain, S. (2011). Efficacy of *proprioceptive neuromuscular facilitation* on shoulder function in secondary

- shoulder impingement. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 20(9).
- Oh, D. G., & Yoo, K. T. (2017). The effects of therapeutic *exercise* using PNF on the size of calcium deposits, pain self-awareness, and shoulder joint function in a calcific tendinitis patient: A case study. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(1), 163–167. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.163>
- Perdani, Z. P., & Rahayu, E. S. (2021). Efektivitas *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* pada pasien stroke: literature review. *Health Sciences and Pharmacy Journal*, 5(1), 17–23. <https://doi.org/10.32504/hspj.v5i1.454>
- Rouch, K. E., Budiman-muk, E., Songsiridej, N., & Lertratanakul, Y. (1991). *Development of a Shoulder Pain and Disability Index*. 4(4), 143–149.
- Suryadi, D., Samodra, Y. T. J., & Purnomo, E. (2021). Efektivitas Latihan Weight Training Terhadap Kebugaran Jasmani. *Journal Respects Research Physical Education and Sports*, 3(2), 9–19. <https://doi.org/10.31949/respects.v3i2.1029>
- Terry, G. C., & Chopp, T. M. (2000). Functional Anatomy of the Shoulder. *Journal of Athletic Training*, 35(3), 248–255. <https://doi.org/10.1093/ptj/46.10.1043>
- Van Der Hoeven, H., & Kibler, W. B. (2006). Shoulder injuries in tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40(5), 435–440. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2005.023218>
- Pengaruh Masase Frirage terhadap perubahan range of motion (ROM) cedera bahu pada pemain tim UKM softball UNNES. *Skripsi Sarjana, UNNES Tidak diterbitkan*.

## **LAMPIRAN**

## A. Surat Keterangan Validasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN  
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092  
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas\_fik@uny.ac.id

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Rina Yuniana, M.Or  
Jabatan/Pekerjaan : Dosen  
Instansi Asal : FIKK UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

PENGARUH GERAKAN PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION  
DIAGONAL TERHADAP JANGKAUAN GERAK SENDI BAHU PADA PENDERITA  
CEDERA BAHU KRONIS  
dari mahasiswa:

Nama : Zufar Alfen  
NIM : 22611251039  
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/belum siap)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran  
sebagai berikut:

1. Berikan panduan cara melakukan pada setiap gerakan agar pasien dapat memahami tata cara pelaksanaan gerakan.
2. Perhatikan posisi setiap lengan pasien saat melakukan gerakan agar gerakan diagonal tersebut betul-betul maksimal dan perkenaan ototnya tepat, semisal pada gerakan leter S seberapa besar lekukan lengan antara lengan kanan dan kiri, Gerakan Letter I lengan yang diangkat keatas apakah lurus atau agak sedikit ditekuk? Mohon dijelaskan secara detail.
3. Berikan tambahan perkenaan otot yang terdampak (sasaran otot) pada masing-masing gerakan.
4. Untuk takaran latihan, seperti set apakah lebih baik berawal dari set 2-3 jangan langsung 3 set. Karena repetisi yg dilakukan sebanyak 8 kali.
5. Gerakan Static Streching seperti cross arm stretch , dkk silahkan dilengkapi dengan gambar dan SOP pelaksanaanya sehingga dapat terlihat jelas gerakan dan tata cara pelaksanaanya.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 November 2023  
Validator,

Rina Yuniana

## SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Dr. dr. Rachmah Laksmi Ambardini, M.Kes.**  
Jabatan/Pekerjaan : Tenaga Pendidik Dosen UNY  
Instansi Asal : FIKK UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengaruh Gerakan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Diagonal Terhadap Nyeri Dan Jangkauan Gerak Sendi Bahu Pada Penderita Cedera Bahu Kronis.

dari mahasiswa:

Nama : Zufar Alfen  
NIM : 22611251039  
Prodi : Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)\* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Di awal panduan perlu diberi keterangan, misal program ini bertujuan untuk apa, meliputi latihan Loosening, PNF Diagonal dan stretching statis (perlu disertakan gambar).
2. Pada bagian PNF diagonal belum terlihat apa yang dilakukan pasien atau terapis, misalnya kapan pasien kontraksi, kapan harus melawan resistensi, kemudian pada posisi akhir belum terlihat gerakan diagonal.
3. Pastikan posisi awal dan akhir tiap regio (bahu, lengan) untuk tiap gerakan dan kapan pasien diperintah push atau pull perlu diberi keterangan.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 7 November 2023  
Validator,



Dr.dr. Rachmah Laksmi A, M.Kes.

## B. Surat Izin Penelitian

SURAT IZIN PENELITIAN

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
**FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN DAN KESEHATAN**  
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092  
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas\_fik@uny.ac.id

Nomor : B/417/UN34.16/PT.01.04/2023  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : Izin Penelitian

23 November 2023

Yth. **A KIAT (Manajer TIM)**  
**The Green Menteng Indah No.1C Medan Tenggara, Medan Denai, Kota Medan, Sumatra Utara**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Zufar Alfien  
NIM : 22611251039  
Program Studi : Ilmu Keolahragaan - S2  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis  
Judul Tugas Akhir : PENGARUH GERAKAN PROPRIOCEPTIVE NEUROMUSCULAR FACILITATION DIAGONAL TERHADAP NYERI DAN JANGKAUAN GERAK SENDI BAHU PADA PENDERITA CEDERA BAHU KRONIS  
Waktu Penelitian : 23 November - 21 Desember 2023

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Tembusan :  
1. Kepala Layanan Administrasi;  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Prof. Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or.  
NIP 19830626 200812 1 002



### C. Surat Balasan Izin Penelitian



#### **METHODIST 2 HAWKS MEDAN**

Jalan Sidorukun No. 33, Kecamatan Medan Timur, Medan.20239

---

Medan, 12 Januari 2024

Nomor : 132/EXTERNAL/M2.HAWKS/VI/2024  
Lampiran : 1 Lembar  
Perihal : Konfirmasi Kesiadaan Menerima Izin Penelitian

Kepada Yang Terhormat:

Pimpinan Fakultas Ilmu Keolahragaan dan Kesehatan

Universitas Negeri Yogyakarta

Di

Tempat





Menindaklanjuti surat saudara nomor: B/417/UN34.16/PT.01.04/2023 tanggal 23 November 2023 perihal Surat Permohonan Izin Penelitian di M2 Hawks Medan, bersama ini di sampaikan bahwa kami bersedia menerima saudara Zufar Alfen melakukan penelitian di tempat kami.











Demikian untuk diketahui, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.





Manager Tim

A Kiat

### D. Panduan Perlakuan PNF Diagonal

Gerakan	Awal	Akhir	Repe tisi	Set	Rest/ set	Rest/ Exercise
Losening						
Pendulum			8	3	30 dtk	90 dtk
Letter S			8	3	30 dtk	90 dtk







Letter I			8	3	30 dtk	90 dtk
Shoulder Glide			8	3	30 dtk	90 dtk
Shoulder Wall Slide			8	3	30 dtk	90 dtk
Perlakuan PNF Diagonal						
D1 Fleksi			60 dtk	3	60 dtk	300 dtk
D1 Ekstensi			60 dtk	3	60 dtk	300 dtk

D2 Fleksi			60 dtk	3	60 dtk	300 dtk
D2 Ekstensi			60 dtk	3	60 dtk	300 dtk



## E. Panduan Pengukuran ROM Bahu


PANDUAN PENGUKURAN ROM BAHU


ROM	POSISI PEMERIKSAAN ROM	STABILISASI	TITIK PUSAT	PROKSIMAL	DISTAL	AWALAN	AKHIRAN
<u>Fleksi</u>	Berbaring pada meja periksa lutut dalam keadaan fleksi glenohumeral 0° abduksi, adduksi, rotasi, 0° pronasi-supinasi	Skapula mencegah elevasi pasca berbaring. & UR, Thorax untuk mencegah ekstensi tulang belakang	Dekat dengan Prosesus Acromion	Midaxillary line dari torakhalis	Sisi lateral garis tengah tulang humeri, lateral epikondilus		
<u>Ekstensi</u>	Asesi telungkup pandangan lurus searah bahu, glenohumeral 0° abduksi dan rotasi siku sedikit fleksi, 0° pronasi-supinasi	Skapula mencegah elevasi miring pada anterior	Dekat dengan Prosesus Acromion	Midaxillary line dari torakhalis	Sisi lateral garis tengah tulang humeri, lateral epikondilus		
<u>Abduksi</u>	Posisi duduk, Glenohumeral 0° fleksi-ekstensi dan eksternal rotasi, sendi siku ekstensi	Skapula mencegah UR dan elevasi torak mencegah lateral fleksi dari togok	Dekat dengan Prosesus Acromion	Sejajar dengan garis tengah dari anterior sternum	Garis tengah bagian dalam dari humeri		

a


Adduksi	Posisi duduk, Glenohumeral 0° fleksi-ekstensi dan eksternal rotasi, sendi siku ekstensi	Skapula mencegah UR dan elevasi torak mencegah lateral fleksi dari tozok	Dekat dengan Prosesus Acromion	Sejajar dengan garis tengah dari anterior sternum	Garis tengah bagian dalam dari humeri		
Internal Rotasi	Terlentang dengan abduksi lengan membentuk 90°, lengan bawah tegak lurus, pronasi-supinasi lengan 0°, tulang humeri berada pada permukaan (bed).	Humeri membentuk abduksi 90°, scapula mencegah elevasi dan miring ke depan	Diujung prosesus olecranon	Sejajar tegak lurus dengan lantai	Menyusur ulnar dengan titik tumpu di olecranon dan ulnar styloid		
Eksternal Rotasi	Terlentang dengan abduksi lengan membentuk 90°, lengan bawah tegak lurus, pronasi-supinasi lengan 0°, tulang humeri berada pada permukaan (bed).	Humeri membentuk abduksi 90°, scapula mencegah kemiringan	Diujung prosesus olecranon	Sejajar tegak lurus dengan lantai	Menyusur ulnar dengan titik tumpu di olecranon dan ulnar styloid		


## F. Lembar Panduan Gerakan D1 Dan D2 Fleksi Dan Ekstensi

ROM	GAMBAR	GERAKAN
D1 FLEKSI		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sampel diarahkan untuk berdiri sikap anatomis</li> <li>2. Tangan dalam posisi supinasi</li> <li>3. Tangan asesor berada menahan pada lengan bawah</li> <li>4. Sampel diarahkan untuk menggerakkan lengan menyilang (diagonal) melewati aksis sagital dari arah lateral distal menuju medial proksimal</li> <li>5. Asesor memberikan penekanan dan melepas penekanan secara perlahan saat sampel menggerakkan lengan</li> </ol>

<p>D1 EKSTENSI</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sampel diarahkan untuk berdiri sikap anatomis</li> <li>2. Tangan dalam posisi supinasi</li> <li>3. Tangan asesor berada menahan pada lengan bawah</li> <li>4. Sampel diarahkan untuk menggerakkan lengan menyilang (diagonal) melewati aksis sagital dari arah medial proksimal menuju lateral distal</li> <li>5. Asesor memberikan penekanan dan melepas penekanan secara perlahan saat sampel menggerakkan lengan</li> </ol>
------------------------	--	--



D2 FLEKSI		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sampel diarahkan untuk berdiri sikap anatomis</li> <li>2. Tangan dalam posisi supinasi</li> <li>3. Tangan asesor berada menahan pada lengan bawah</li> <li>4. Sampel diarahkan untuk menggerakkan lengan menyilang (diagonal) melewati aksis sagital dari arah lateral proksimal menuju medial distal</li> <li>5. Asesor memberikan penekanan dan melepas penekanan secara perlahan saat sampel menggerakkan lengan</li> </ol>
-----------	--	--

<p>D2 EKSTENSI</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sampel diarahkan untuk berdiri sikap anatomis</li> <li>2. Tangan dalam posisi supinasi</li> <li>3. Tangan asesor berada menahan pada lengan bawah</li> <li>4. Sampel diarahkan untuk menggerakkan lengan menyilang (diagonal) melewati aksis sagital dari arah medial distal menuju lateral proksimal</li> <li>5. Asesor memberikan penekanan dan melepas penekanan secara perlahan saat sampel menggerakkan lengan</li> </ol>
------------------------	--	--

## **G. SOP Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu**

### **1. Fleksi**

- a. Siapkan goniometer, aplikasi VAS, dan kertas pengukuran untuk mencatat hasil pengukuran ROM Fleksi
- b. Sampel diarahkan untuk berdiri tegak dengan sikap anatomis
- c. Sampel diarahkan untuk menggerakkan fleksi (distal ke proksimal ke arah anterior) lengan semampu sampel
- d. Ukur luas ROM Fleksi dengan menggunakan goniometer
- e. Ukur nyeri ROM Fleksi dengan sampel menggeser tombol ukur nyeri pada aplikasi VAS
- f. Catat hasil derajat angka yang dihasilkan goniometer pada kertas pengukuran
- g. Catat hasil skala nyeri yang dihasilkan aplikasi VAS pada kertas pengukuran

### **2. Ekstensi**

- a. Siapkan goniometer dan kertas pengukuran untuk mencatat hasil pengukuran ROM ekstensi
- b. Sampel diarahkan untuk berdiri tegak dengan sikap anatomis
- c. Sampel diarahkan untuk menggerakkan ekstensi (distal ke proksimal ke arah posterior) lengan semampu sampel
- d. Ukur luas ROM ekstensi dengan menggunakan goniometer
- e. Ukur nyeri ROM Fleksi dengan sampel menggeser tombol ukur nyeri pada aplikasi VAS
- f. Catat hasil derajat angka yang dihasilkan goniometer pada kertas pengukuran
- g. Catat hasil skala nyeri yang dihasilkan aplikasi VAS pada kertas pengukuran

### **3. Abduksi**

- a. Siapkan goniometer, aplikasi VAS, dan kertas pengukuran untuk mencatat hasil pengukuran ROM Abduksi
- b. Sampel diarahkan untuk berdiri tegak dengan sikap anatomis
- c. Sampel diarahkan untuk menggerakkan abduksi (distal ke proksimal ke arah lateral) lengan semampu sampel
- d. Ukur luas ROM abduksi dengan menggunakan goniometer
- e. Ukur nyeri ROM Fleksi dengan sampel menggeser tombol ukur nyeri pada aplikasi VAS
- f. Catat hasil derajat angka yang dihasilkan goniometer pada kertas pengukuran
- g. Catat hasil skala nyeri yang dihasilkan aplikasi VAS pada kertas pengukuran

### **4. Adduksi**

- a. Siapkan goniometer, aplikasi VAS, dan kertas pengukuran untuk mencatat hasil pengukuran ROM adduksi
- b. Sampel diarahkan untuk berdiri tegak dengan sikap anatomis
- c. Sampel diarahkan untuk menggerakkan adduksi (distal ke proksimal ke arah lateral) lengan semampu sampel

- d. Ukur luas ROM adduksi dengan menggunakan goniometer
  - e. Ukur nyeri ROM Fleksi dengan sampel menggeser tombol ukur nyeri pada aplikasi VAS
  - f. Catat hasil derajat angka yang dihasilkan goniometer pada kertas pengukuran
  - g. Catat hasil skala nyeri yang dihasilkan aplikasi VAS pada kertas pengukuran
5. Internal rotasi
- a. Siapkan goniometer, aplikasi VAS, dan kertas pengukuran untuk mencatat hasil pengukuran ROM internal rotasi
  - b. Sampel diarahkan untuk berdiri tegak dengan sikap anatomis
  - c. Sampel diarahkan untuk mengangkat lengan ke arah lateral dengan fleksi siku 90°
  - d. Sampel diarahkan menggerakkan lengan ke bawah (distal ke arah anterior) semampu sampel
  - e. Ukur luas ROM internal rotasi dengan menggunakan goniometer
  - f. Ukur nyeri ROM Fleksi dengan sampel menggeser tombol ukur nyeri pada aplikasi VAS
  - g. Catat hasil derajat derajat angka yang dihasilkan goniometer pada kertas pengukuran
  - h. Catat hasil skala nyeri yang dihasilkan aplikasi VAS pada kertas pengukuran
6. Eksternal rotasi
- a. Siapkan goniometer, aplikasi VAS, dan kertas pengukuran untuk mencatat hasil pengukuran ROM Abduksi
  - b. Sampel diarahkan untuk berdiri tegak dengan sikap anatomis
  - c. Sampel diarahkan untuk memfleksikan sendi siku 90° ke arah anterior dengan telapak tangan supinasi
  - d. Sampel diarahkan menggerakkan artikulasio humeri ke arah lateral semampu sampel
  - e. Ukur luas ROM internal rotasi dengan menggunakan goniometer
  - f. Ukur nyeri ROM Fleksi dengan sampel menggeser tombol ukur nyeri pada aplikasi VAS
  - g. Catat hasil derajat derajat angka yang dihasilkan goniometer pada kertas pengukuran
  - h. Catat hasil skala nyeri yang dihasilkan aplikasi VAS pada kertas pengukuran

## H. Lembar Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu Sebelum Intervensi

### A. IDENTITAS


Nama	
Jenis Kelamin	
Usia	
Pekerjaan	





### B. RIWAYAT PENYAKIT

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Jantung          | <input type="checkbox"/> Hipertensi        |
| <input type="checkbox"/> Osteoarthritis   | <input type="checkbox"/> Patah Tulang Bahu |
| <input type="checkbox"/> Osteoporosis     | <input type="checkbox"/> Lainnya           |
| <input type="checkbox"/> Diabetes Melitus | .....                                      |

### C. RIWAYAT CEDERA

Penyebab Cedera	
Durasi Cedera	
Riwayat Penanganan	
Keluhan yng dirasakan	

ROM	GAMBAR
Fleksi	

Ekstensi	
Abduksi	
Adduksi	
Internal rotasi	



## I. Lembar Pengukuran Rom Dan Nyeri Sendi Bahu Sesudah Intervensi

### A. IDENTITAS


Nama	
Jenis Kelamin	
Usia	
Pekerjaan	

### B. RIWAYAT PENYAKIT



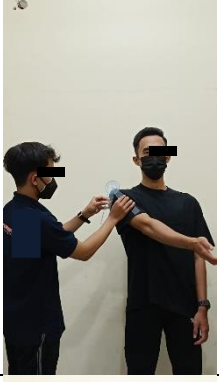

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Jantung          | <input type="checkbox"/> Hipertensi        |
| <input type="checkbox"/> Osteoarthritis   | <input type="checkbox"/> Patah Tulang Bahu |
| <input type="checkbox"/> Osteoporosis     | <input type="checkbox"/> Lainnya           |
| <input type="checkbox"/> Diabetes Melitus | .....                                      |

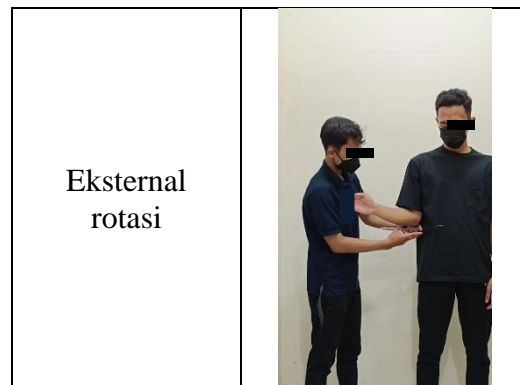
### C. RIWAYAT CEDERA

Penyebab Cedera	
Durasi Cedera	
Riwayat Penanganan	
Keluhan yng dirasakan	

ROM	GAMBAR
Fleksi	



Ekstensi	
Abduksi	
Adduksi	
Internal rotasi	



## **J. SOP Pengambilan Data Spadi Sebelum Intervensi**

- i. Sampel telah menandatangani lembar persetujuan menjadi sampel penelitian
- ii. Sampel diperkenankan duduk atau berdiri saat dilakukan wawancara SPADI
- iii. Pengambil data membawa lembar SPADI sebelum intervensi beserta alat tulis untuk mencatat skor pada setiap butir pertanyaan
- iv. Pengambil data menanyakan setiap butir pertanyaan pada sampel dan mencatat skor sesuai persepsi yang dirasakan oleh sampel

## K. Lembar Pengukuran Spadi Sebelum Intervensi

### A. IDENTITAS

Nama	
Jenis Kelamin	
Usia	
Pekerjaan	

### B. RIWAYAT PENYAKIT

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Jantung          | <input type="checkbox"/> Hipertensi        |
| <input type="checkbox"/> Osteoarthritis   | <input type="checkbox"/> Patah Tulang Bahu |
| <input type="checkbox"/> Osteoporosis     | <input type="checkbox"/> Lainnya           |
| <input type="checkbox"/> Diabetes Melitus | .....                                      |

### C. RIWAYAT CEDERA

Penyebab Cedera	
Durasi Cedera	
Riwayat Penanganan	
Keluhan yng dirasakan	

No	Questions	Pertanyaan	Nilai (1-10)
<b>Pain</b>			
1	<i>At its worst?</i>	Apakah nyeri mengganggu?	
2	<i>When lying on the involved side?</i>	Ketika berbaring ke salah satu sisi?	
3	<i>Reaching for something on high shelf?</i>	Meraih sesuatu di rak paling atas?	
4	<i>Touching the back of your neck?</i>	Menyentuh bagian belakang leher anda?	
5	<i>Pushing with the involved arm?</i>	Menekan dengan lengan?	
<b>Disability Index</b>			
1	<i>Washing your hair?</i>	Terhambat ketika membersihkan rambut anda?	
2	<i>Washing your back?</i>	Ketika membersihkan punggung anda?	
3	<i>Putting on an undershirt or pullover sweater?</i>	Mengenakan atau melepas baju atau pakaian lengan panjang anda?	
4	<i>Putting on a shirt that buttons down the front?</i>	Mengenakan pakian dengan kancing depan?	
5	<i>Putting on your pants?</i>	Mengenakan celana?	

6	<i>Placing an object on high shelf?</i>	Menempatkan suatu benda di rak paling atas?	
7	<i>Carrying a heavy object of 10 pounds?</i>	Membawa benda berat seberat 10 pounds?	
8	<i>Removing something from your back pocket</i>	Mengeluarkan sesuatu dari saku belakang anda?	
Total			

#### **L. SOP Pengambilan Data Spadi Sesudah Intervensi**

1. Sampel telah menandatangani lembar persetujuan menjadi sampel penelitian
2. Sampel diperkenankan duduk atau berdiri saat dilakukan wawancara SPADI
3. Pengambil data membawa lembar SPADI sebelum intervensi beserta alat tulis untuk mencatat skor pada setiap butir pertanyaan
4. Pengambil data menanyakan setiap butir pertanyaan pada sampel dan mencatat skor sesuai persepsi yang dirasakan oleh sampel

## M. Surat Persetujuan Responden

### PERSETUJUAN RESPONDEN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : .....

Umur : .....

Pekerjaan : .....

Menyatakan bahwa saya telah menerima penjelasan dan memahami maksud dan tujuan penelitian. Dengan penuh kesadaran bersedia menjadi subjek penelitian dari:

Nama : Zufar Alfen

NIM : 22611251039

Judul : Pengaruh Gerakan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Diagonal Terhadap Nyeri Dan Jangkauan Gerak Sendi Bahu Pada Penderita Cedera Bahu Kronis

Yogyakarta, .....

2023

Responden

.....

## N. Surat Persetujuan Terapis

### PERSETUJUAN THERAPIST/MASSEUR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

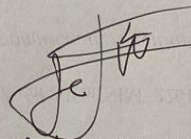
Nama : Albertus Gracia Nossanandi Kiusnayanto, S. Or

Pekerjaan : Therapist dan masseur

Menyatakan bahwa saya membantu penelitian saudara "Zufar Alfen NIM: 22611251039 yang berjudul "Pengaruh Gerakan *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* Diagonal Terhadap Nyeri Dan Jangkauan Gerak Sendi Bahu Pada Penderita Cedera Bahu Kronis" saya bersedia membantu menjadi masseur penelitian ini

Yogyakarta, .....2024

Hormat kami,



Nosa.



## O. Data Penelitian Dan Olah Data Peneliti

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Fleksi	14	97.00	135.00	110.0714	9.87198
ekstensi	14	32.00	43.00	37.2143	3.74533
abduksi	14	31.00	39.00	35.1429	2.95758
adduksi	14	96.00	130.00	107.5714	9.06145
inrotasi	14	63.00	77.00	70.2143	4.04168
eksterrotasi	14	68.00	80.00	73.2857	3.60403
nyeri	14	5.30	8.10	7.0214	.83498
SPADI	14	21.00	56.10	33.0143	8.96977
fleksipost	14	104.00	152.00	124.1429	11.55493
ekstensipost	14	37.00	47.00	41.2143	3.06791
abduksipost	14	34.00	43.00	38.7143	3.07417
adduksipost	14	119.00	155.00	127.9286	9.12700
inrotasipost	14	69.00	82.00	75.5000	4.18330
eksterrotapost	14	74.00	85.00	79.1429	3.00914
nyeripost	14	2.10	5.20	3.4071	1.22755
SPADIpst	14	8.50	35.30	15.3786	7.57406
Valid N (listwise)	14				

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Fleksi	14	95.00	123.00	108.4286	8.38235
ekstensi	14	32.00	44.00	37.0714	3.60479
abduksi	14	32.00	42.00	35.7857	3.06791
adduksi	14	95.00	120.00	105.5000	8.07418
inrotasi	14	62.00	79.00	69.2143	5.07147
eksterrotasi	14	67.00	80.00	72.2143	4.28196
nyeri	14	5.40	8.10	6.9857	.74406
SPADI	14	22.30	76.20	34.1357	14.61346
fleksipost	14	85.00	117.00	103.6429	9.48365
ekstensipost	14	33.00	45.00	38.5000	2.73861
abduksipost	14	32.00	42.00	37.2143	3.59869
adduksipost	14	95.00	122.00	106.8571	7.68472
inrotasipost	14	62.00	80.00	70.8571	5.53113
eksterrotapost	14	67.00	82.00	73.2857	5.06008
nyeripost	14	4.70	8.00	6.3071	.85166
SPADIpst	14	13.10	57.60	24.0500	11.31607
Valid N (listwise)	14				

	Grup	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Fleksi Pretest	E	.919	14	.212
	K	.966	14	.821
Ekstensi Pretest	E	.929	14	.296
	K	.920	14	.218
Abduksi Pretest	E	.860	14	.031
	K	.892	14	.087
Adduksi Pretest	E	.914	14	.178
	K	.928	14	.288
Internal Rotasi pretest	E	.939	14	.412
	K	.954	14	.625
EKSTERNAL ROTASI	E	.958	14	.697
	K	.903	14	.124
NYERI PRE	E	.880	14	.059
	K	.958	14	.696
SPADI	E	.904	14	.131
	K	.688	14	<.001
Independent t test				
Mann Whitney				
FLEKSI	E	.910	14	.160
	K	.961	14	.732
EKSTENSI	E	.931	14	.311
	K	.913	14	.174
ABDUKSI	E	.917	14	.202
	K	.874	14	.048
ADDUKSI	E	.779	14	.003
	K	.972	14	.900
INTERNAL ROTASI	E	.914	14	.182
	K	.953	14	.603
EKSTERNAL ROTASI	E	.958	14	.687
	K	.922	14	.234
NYERI POST	E	.848	14	.021
	K	.979	14	.969
SPADI	E	.826	14	.011
	K	.763	14	.002

Independent t test				
Mann Whitney				
selisihfleksi	E	.960	14	.720
	K	.850	14	.022
selisih ekstensi	E	.934	14	.346
	K	.934	14	.347
selisih abduksi	E	.893	14	.088
	K	.777	14	.003
selisih adduksi	E	.958	14	.696
	K	.843	14	.018
selisih internal rotasi	E	.767	14	.002
	K	.856	14	.027
selisih eksternal rotasi	E	.846	14	.020
	K	.756	14	.001
selisih nyeri	E	.937	14	.381
	K	.881	14	.060
selisih spadi	E	.910	14	.157
	K	.813	14	.007
Paired t-test				
Wilcoxon				

### Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means		
		F	Sig.	t	df	Significance One-Sided p
Fleksi Pretest	Equal variances assumed	.067	.798	.475	26	.320
	Equal variances not assumed			.475	25.334	.320
Ekstensi Pretest	Equal variances assumed	.142	.709	.103	26	.459
	Equal variances not assumed			.103	25.962	.459
Adduksi Pretest	Equal variances assumed	.001	.975	.639	26	.264
	Equal variances not assumed			.639	25.662	.264
Internal Rotasi pretest	Equal variances assumed	1.076	.309	.577	26	.284
	Equal variances not assumed			.577	24.767	.285
EKSTERNAL ROTASI	Equal variances assumed	.780	.385	.716	26	.240
	Equal variances not assumed			.716	25.264	.240
NYERI PRE	Equal variances assumed	.132	.719	.119	26	.453
	Equal variances not assumed			.119	25.662	.453

### Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	102.500
Wilcoxon W	207.500
Test Statistic	102.500
Standard Error	21.394
Standardized Test Statistic	.210
Asymptotic Sig.(2-sided test)	.833
Exact Sig.(2-sided test)	.839

### Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	86.500
Wilcoxon W	191.500
Test Statistic	86.500
Standard Error	21.743
Standardized Test Statistic	-.529
Asymptotic Sig.(2-sided test)	.597
Exact Sig.(2-sided test)	.603

Independent Samples Test							
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means			
		F	Sig.	t	df	Significance	
						One-Sided p	Two-Sided p
FLEKSI	Equal variances assumed	.081	.779	5.131	26	<.001	<.001
	Equal variances not assumed			5.131	25.047	<.001	<.001
EKSTENSI	Equal variances assumed	.791	.382	2.470	26	.010	.020
	Equal variances not assumed			2.470	25.672	.010	.021
INTERNAL ROTASI	Equal variances assumed	2.315	.140	2.505	26	.009	.019
	Equal variances not assumed			2.505	24.206	.010	.019
EKSTERNA L ROTASI	Equal variances assumed	4.895	.036	3.723	26	<.001	<.001
	Equal variances not assumed			3.723	21.173	<.001	.001

### Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	75.000
Wilcoxon W	180.000
Test Statistic	75.000
Standard Error	21.641
Standardized Test Statistic	-1.063
Asymptotic Sig.(2-sided test)	.288
Exact Sig.(2-sided test)	.306

### Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	109.000
Test Statistic	4.000
Standard Error	21.752
Standardized Test Statistic	-4.321
Asymptotic Sig.(2-sided test)	<.001
Exact Sig.(2-sided test)	.000

### Independent-Samples Mann-Whitney U Test Summary

Total N	28
Mann-Whitney U	193.000
Wilcoxon W	298.000
Test Statistic	193.000
Standard Error	21.746
Standardized Test Statistic	4.369
Asymptotic Sig.(2-sided test)	<.001
Exact Sig.(2-sided test)	.000

### Paired Samples Correlations<sup>a</sup>

			Correlation	Significance	
		One-Sided p		Two-Sided p	
		N			
Pair 1	Fleksi Pretest & FLEKSI	14	.861	<.001	<.001
Pair 2	Ekstensi Pretest & EKSTENSI	14	.713	.002	.004
Pair 3	Abduksi Pretest & ABDUKSI	14	.889	<.001	<.001
Pair 4	Adduksi Pretest & ADDUKSI	14	.986	<.001	<.001
Pair 5	Internal Rotasi pretest & INTERNAL ROTASI	14	.931	<.001	<.001
Pair 6	EKSTERNAL ROTASI & EKSTERNAL ROTASI	14	.916	<.001	<.001
Pair 7	NYERI PRE & NYERI POST	14	.657	.005	.011
Pair 8	SPADI & SPADI	14	.120	.341	.682

a. Grup = K

### Paired Samples Test<sup>a</sup>

			Significance	
			One-Sided p	Two-Sided p
		df		
Pair 1	Fleksi Pretest - FLEKSI	13	.001	.003
Pair 2	Ekstensi Pretest - EKSTENSI	13	.027	.055
Pair 3	Abduksi Pretest - ABDUKSI	13	.003	.006
Pair 4	Adduksi Pretest - ADDUKSI	13	.001	.003
Pair 5	Internal Rotasi pretest - INTERNAL ROTASI	13	.005	.010
Pair 6	EKSTERNAL ROTASI - EKSTERNAL ROTASI	13	.037	.073
Pair 7	NYERI PRE - NYERI POST	13	.001	.002
Pair 8	SPADI - SPADI	13	.024	.049

Paired Samples Test <sup>a</sup>			
		Significance	
	df	One-Sided p	Two-Sided p
Pair 1 Fleksi Pretest - FLEKSI	13	<.001	<.001
Pair 2 Ekstensi Pretest - EKSTENSI	13	<.001	<.001
Pair 3 Abduksi Pretest - ABDUKSI	13	<.001	<.001
Pair 4 Adduksi Pretest - ADDUKSI	13	<.001	<.001
Pair 5 Internal Rotasi pretest - INTERNAL ROTASI	13	<.001	<.001
Pair 6 EKSTERNAL ROTASI - EKSTERNAL ROTASI	13	<.001	<.001
Pair 7 NYERI PRE - NYERI POST	13	<.001	<.001
Pair 8 SPADI - SPADI	13	<.001	<.001

Paired Samples Correlations <sup>a</sup>			
		Significance	
	N	Correlation	One-Sided p Two-Sided p
Pair 1 Fleksi Pretest & FLEKSI	14	.895	<.001 <.001
Pair 2 Ekstensi Pretest & EKSTENSI	14	.973	<.001 <.001
Pair 3 Abduksi Pretest & ABDUKSI	14	.952	<.001 <.001
Pair 4 Adduksi Pretest & ADDUKSI	14	.953	<.001 <.001
Pair 5 Internal Rotasi pretest & INTERNAL ROTASI	14	.980	<.001 <.001
Pair 6 EKSTERNAL ROTASI & EKSTERNAL ROTASI	14	.961	<.001 <.001
Pair 7 NYERI PRE & NYERI POST	14	.335	.121 .241
Pair 8 SPADI & SPADI	14	.880	<.001 <.001

a. Grup = E

Test Statistics <sup>a,b</sup>						
	FLEKSI - Fleksi Pretest	EKSTENSI - Ekstensi Pretest	ABDUKSI - Abduksi Pretest	ADDUKSI - Adduksi Pretest	EKSTERNAL ROTASI - Internal Rotasi pretest	EKSTERNAL ROTASI - EKSTERNAL ROTASI
Z	-3.298 <sup>c</sup>	-3.331 <sup>c</sup>	-3.335 <sup>c</sup>	-3.301 <sup>c</sup>	-3.314 <sup>c</sup>	-3.352 <sup>c</sup>
Asymp. Sig. (2- tailed)	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001

Test Statistics <sup>a,b</sup>						
	FLEKSI - Fleksi Pretest	EKSTENSI - Ekstensi Pretest	ABDUKSI - Abduksi Pretest	ADDUKSI - Adduksi Pretest	EKSTERNAL ROTASI - Internal Rotasi pretest	EKSTERNAL ROTASI - EKSTERNAL ROTASI
Z	-2.524 <sup>c</sup>	-1.901 <sup>d</sup>	-2.388 <sup>d</sup>	-2.555 <sup>d</sup>	-3.315 <sup>d</sup>	-2.157 <sup>d</sup>
Asymp. Sig. (2- tailed)	.012	.057	.017	.011	<.001	.031

Test Statistics <sup>a,b</sup>		
	NYERI POST - NYERI PRE	SPADI - SPADI
Z	-3.065 <sup>c</sup>	-2.480 <sup>c</sup>
Asymp. Sig. (2- tailed)	.002	.013

Test Statistics <sup>a,b</sup>		
	NYERI POST - NYERI PRE	SPADI - SPADI
Z	-3.298 <sup>d</sup>	-3.298 <sup>d</sup>
Asymp. Sig. (2- tailed)	<.001	<.001

DATA PRE EKSPERIMEN HARI 1												DATA POST EKSPERIMEN HARI 3								
No	NAMA	UMUR	BB	TB	FLEKSI	EKSTENSI	ABDUKSI	ADDUKSI	INTERNAL ROTASI	EKSTERNAL ROTASI	NYERI PRE	SPADI	FLEKSI	EKSTENSI	ABDUKSI	ADDUKSI	INTERNAL ROTASI	EKSTERNAL ROTASI	NYERI POST	SPADI
1	GLANG AULIA	22	65	175	103	34	32	101	68	71	5.5	21.0	118	39	34	120	74	76	2.1	10.0
2	DAVID E FRANS	23	89	188	110	39	37	108	70	74	7.3	29.0	131	42	40	128	76	80	3.2	16.9
3	HARLEY AVRILDO	24	79	175	105	35	33	102	69	72	6.5	28.4	128	41	36	125	75	78	5.1	14.6
4	JANSEN	22	60	172	113	40	38	110	75	76	7.3	36.1	129	43	42	129	81	81	5.2	35.3
5	STEWART ANGGARA	21	59	163	135	43	39	130	76	80	6.7	35.4	152	45	42	155	81	84	4.4	19.2
6	MUHAMMAD ADING	27	93	177	105	35	33	102	68	72	7.7	40.8	117	39	38	126	74	78	3.2	20.0
7	BERNANDO	24	72	180	112	40	37	108	74	76	7.4	43.1	127	43	41	130	80	81	5.1	25.4
8	WILLY	20	75	185	98	33	38	98	63	68	5.3	32.3	104	37	43	119	69	74	2.1	9.2
9	JEFFY NATANAEL	21	69	175	118	39	38	115	70	74	6.4	32.3	126	43	42	131	75	80	2.3	10.8
10	JUAN CHANDRA	24	65	185	112	38	37	110	70	73	7.3	33.8	121	42	39	128	75	79	2.2	11.5
11	KELVIN PHANN	24	66	183	110	38	36	108	70	73	8.1	23.1	129	42	39	127	74	78	4.6	11.2
12	FERNANDO	21	76	187	97	32	31	96	65	68	7.5	26.2	107	37	35	119	69	76	2.3	8.5
13	RAYMOND	22	70	183	103	32	31	100	68	70	7.6	28.2	120	37	35	120	72	78	3.4	13.5
14	TANZIL	20	66	176	120	43	32	118	77	79	7.7	31.5	129	47	36	134	82	85	2.5	9.2
DATA PRE KELOMPOK KONTROL HARI 1												DATA POST KONTROL HARI 3								
NO	NAMA	UMUR	BB	TB	FLEKSI	EKSTENSI	ABDUKSI	ADDUKSI	INTERNAL ROTASI	EKSTERNAL ROTASI	NYERI PRE	SPADI	FLEKSI	EKSTENSI	ABDUKSI	ADDUKSI	INTERNAL ROTASI	EKSTERNAL ROTASI	NYERI POST	SPADI
1	CRISTIAN AIWAL	25	69	180	111	38	36	108	72	74	6.5	28.5	98	39	39	109	74	73	6.5	19.2
2	VINCENT WIJAYA	20	62	179	98	34	33	97	64	68	6.6	26.2	90	40	36	99	67	68	6.2	57.6
3	ANTHONY	23	80	186	109	38	37	108	71	73	5.4	76.2	100	39	39	110	75	75	5.4	23.0
4	STEVIN ALVAREZ	25	78	181	105	33	32	103	67	70	6.6	36.9	105	33	32	103	66	70	6.5	29.8
5	ARIS	23	71	184	104	38	36	107	70	74	7.8	26.2	104	40	40	107	70	74	6.8	22.3
6	ANDREAS PANJAHITAN	26	77	179	110	38	37	108	70	73	6.8	56.0	99	38	41	108	75	80	5.7	34.8
7	RINALDI	23	70	180	110	34	32	96	64	67	8.1	33.4	110	38	32	100	64	67	8.0	16.9
8	ACHMAD RIDWAN	24	67	179	97	43	40	118	65	68	6.2	22.3	97	45	40	118	67	70	4.7	16.9
9	RYAN KURNIAWAN	23	62	172	121	35	33	101	69	72	7.3	27.7	115	35	33	104	69	72	7.0	20.0
10	BRAMMON MANURUNG	24	71	176	106	32	32	95	62	68	7.6	28.5	106	37	32	95	62	67	6.3	16.2
11	YASIER RAHMAT	22	73	187	95	39	37	111	76	78	6.5	29.2	85	39	37	113	80	78	5.6	13.1
12	JUAN ALEXUS	25	71	181	115	44	42	120	79	80	7.8	23.8	115	40	42	122	79	82	5.6	16.9
13	RYAN TANDICO	24	68	182	123	39	37	110	75	78	7.4	30.0	117	39	38	110	75	80	7.1	27.2
14	EMANUEL EASTHERIO	23	67	176	114	34	37	95	65	68	7.2	33.0	110	37	40	98	69	70	6.9	22.2



SELISIH EKSPERIMEN								
NO	SELISIH FLEKSI	SELISIH EKTENSI	SELISIH ABDUKSI	SELISIH ADDUKSI	SELISIH IN ROTASI	EKS ROTASI	NYERI	SPADI
1	15.00	5.00	2.00	19.00	6.00	5.00	-3.40	-11.00
2	21.00	3.00	3.00	20.00	6.00	6.00	-4.10	-12.10
3	23.00	6.00	3.00	23.00	6.00	6.00	-1.40	-13.80
4	16.00	3.00	4.00	19.00	6.00	5.00	-2.10	-20.80
5	17.00	2.00	3.00	25.00	5.00	4.00	-2.30	-16.20
6	12.00	4.00	5.00	24.00	6.00	6.00	-4.50	-20.80
7	15.00	3.00	4.00	22.00	6.00	5.00	-2.30	-17.70
8	6.00	4.00	5.00	21.00	6.00	6.00	-3.20	-23.10
9	8.00	4.00	4.00	16.00	5.00	6.00	-4.10	-21.50
10	9.00	4.00	2.00	18.00	5.00	6.00	-5.10	-22.30
11	19.00	4.00	3.00	19.00	4.00	5.00	-3.50	-11.90
12	10.00	5.00	4.00	23.00	4.00	8.00	-5.20	-17.70
13	17.00	5.00	4.00	20.00	4.00	8.00	-4.20	-15.70
14	9.00	4.00	4.00	16.00	5.00	6.00	-5.20	-22.30
SELISIH KONTROL								
1	-13.00	1.00	3.00	1.00	2.00	-1.00	.00	-9.30
2	-8.00	6.00	3.00	2.00	3.00	.00	-.40	31.40
3	-9.00	1.00	2.00	2.00	4.00	2.00	.00	-53.20
4	.00	.00	.00	.00	-1.00	.00	-.10	-7.10
5	.00	2.00	4.00	.00	.00	.00	-1.00	-3.90
6	-11.00	.00	4.00	.00	5.00	7.00	-1.10	-21.20
7	.00	4.00	.00	4.00	.00	.00	-.10	-16.50
8	.00	2.00	.00	.00	2.00	2.00	-1.50	-5.40
9	-6.00	.00	.00	3.00	.00	.00	-.30	-7.70
10	.00	5.00	.00	.00	.00	-1.00	-1.30	-12.30
11	-10.00	.00	.00	2.00	4.00	.00	-.90	-16.10
12	.00	-4.00	.00	2.00	.00	2.00	-2.20	-6.90
13	-6.00	.00	1.00	.00	.00	2.00	-.30	-2.80
14	-4.00	3.00	3.00	3.00	4.00	2.00	-.30	-10.20

### Tests of Normality<sup>a, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z</sup>

	Grup	Kolmogorov-Smirnov <sup>b</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
selisihfleksi	E	.143	14	.200*	.960	14	.720
	K	.268	14	.007	.850	14	.022
selisih ekstensi	E	.214	14	.081	.934	14	.346
	K	.215	14	.079	.934	14	.347
selisih abduksi	E	.248	14	.020	.893	14	.088
	K	.307	14	<.001	.777	14	.003
selisih adduksi	E	.122	14	.200*	.958	14	.696
	K	.264	14	.009	.843	14	.018
selisih internal rotasi	E	.307	14	<.001	.767	14	.002
	K	.292	14	.002	.856	14	.027
selisih eksternal rotasi	E	.305	14	<.001	.846	14	.020
	K	.270	14	.007	.756	14	.001
selisih nyeri	E	.153	14	.200*	.937	14	.381
	K	.233	14	.038	.881	14	.060
selisih spadi	E	.200	14	.136	.910	14	.157
	K	.266	14	.008	.813	14	.007
Fleksi Pretest	E	.169	14	.200*	.919	14	.212
	K	.108	14	.200*	.966	14	.821
Ekstensi Pretest	E	.155	14	.200*	.929	14	.296
	K	.173	14	.200*	.920	14	.218
Abduksi Pretest	E	.235	14	.035	.860	14	.031
	K	.203	14	.121	.892	14	.087
Adduksi Pretest	E	.180	14	.200*	.914	14	.178
	K	.145	14	.200*	.928	14	.288
Internal Rotasi pretest	E	.235	14	.034	.939	14	.412
	K	.154	14	.200*	.954	14	.625
EKSTERNAL ROTASI	E	.136	14	.200*	.958	14	.697
	K	.195	14	.158	.903	14	.124
NYERI PRE	E	.274	14	.006	.880	14	.059
	K	.126	14	.200*	.958	14	.696
SPADI	E	.181	14	.200*	.904	14	.131

## P. DOKUMENTASI



