



**UNIVERSITAS  
WIDYA HUSADA  
SEMARANG**

**MODALITAS PENCITRAAN PEMERIKSAAN SHOULDER  
JOINT PADA KASUS *RE-UNION FRACTURE CAPUT  
HUMERI***

**TUGAS AKHIR  
STUDI LITERATUR**

**MALIKUS SHOLIH  
16.01.052**

**FAKULTAS KESEHATAN DAN KETEKNISIAN MEDIS  
PROGRAM STUDI D III TEKNIK RONTGEN  
SEMARANG  
2021**

## PERSETUJUAN SIAP UJIAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul : “Modalitas Pencitraan Pemeriksaan *Shoulder Joint* Pada  
Kasus *Re-Union Fracture Caput Humeri*”

Nama Mahasiswa : Malikus Sholih

NIM : 1601052

Siap dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada : 07 Desember 2021

Menyetujui,

Pembimbing

(Nanik Suraningsih, S.ST, M.Kes)

## PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

Judul KTI : “Modalitas Pencitraan Pemeriksaan *Shoulder Joint* Pada Kasus *Re-Union Fracture Caput Humeri*”

Nama Mahasiswa : Malikus Sholih

NIM : 1601052

Siap dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada : 07 Desember 2021

Menyetujui :

1. Ketua Penguji : Trisna Budiwati, M.Si ( )
2. Anggota Penguji : Intan Andriani, M.Si ( )

Mengetahui

Dekan  
Fakultas Kesehatan dan Keteknisan  
Medik

Ketua  
Program studi D III Teknik Rontgen

(Dr. Didik Wahyudi, S.KM, M.Kes)  
NIDN:0614118601

(Nanik Suraningsih, S.ST., M.Kes)  
NIDN:0611127803

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Malikus Sholih

NIM : 16.01.052

Prodi : D III Teknik Rontgen Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medis  
Universitas Widya Husada Semarang

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah (Studi Literatur) yang saya susun dengan judul “Modalitas Pencitraan Pemeriksaan *Shoulder Joint* Pada Kasus *Re-Union Fracture Caput Humeri*” adalah asli penulisan saya, dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademis di suatu Institusi Pendidikan serta sepanjang dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jika kemudian hari terdapat ditemukan kesamaan sebagai hasil perbuatan disengaja, meniru atau menjiplak hasil karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan perbuatan saya tersebut dengan menanggung segala konsekuensi sesuai dengan aturan yang berlaku atas plagiat yang saya lakukan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab.

Semarang, 07 Desember 2021

Tertanda

Malikus Sholih

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Malikus Sholih

Tempat, Tanggal Lahir : Batang, 14 Oktober 1997

Alamat : Ds Subah Rt/Rw 05/01 Kec Subah Kab Batang

Jenis Kelamin : Laki-laki

Agama : Islam

Kewarganegaraan : Indonesia

Nomer Handphone : +6289646418555

Email : malikuss6464@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

No	Riwayat Pendidikan	Tahun Masuk dan Tahun Lulus
1.	MII Subah Batang	2004 – 2010
2.	MTs Negeri Subah Batang	2010 – 2013
3.	MA NU 01 Banyuputih Batang	2013 – 2016
4.	Program Studi D III Teknik Rontgen Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medis Universitas Widya Husada Semarang	2016 – 2021

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan untuk :

1. Kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
2. Ibu dan Bapak beserta keluarga tercinta yang tidak pernah lelah mendoakan, memberikan pengorbanan dan selalu memberikan semangat dan dorongan sebagai motivasi penulis untuk terus berusaha menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Sahabat-sahabat dan teman-teman yang selalu mendoakan dan menjadi penyemangat dalam berjuang.
4. Ibu Nanik Suraningsih, SST. M.Kes., selaku pembimbing dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Dosen-dosenku yang telah berbesar hati mengajar dan mendidiku.
6. Teman-teman seperjuangan Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang yang selalu memberi dorongan dan motivasi.

## MOTTO

“Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan”  
(Surat Ar-Rahman)

“Belum menang kalau belum berani kalah, belum unggul kalau belum berani rendah, belum besar kalau belum berani kecil”  
(Penulis)



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, dengan segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah/KTI ini dengan judul “Modalitas Pencitraan Pemeriksaan *Shoulder Joint* Pada Kasus *Re-Union Fracture Caput Humeri*”. Karya Tulis Ilmiah/KTI ini disusun sebagai syarat untuk memenuhi mata kuliah Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang. Karya Tulis Ilmiah/KTI ini terwujud dengan baik berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Hargianti Dini Iswandari, drg., MM, selaku Rektor Universitas Widya Husada Semarang.
2. Ibu Maulidta Karunianingtyas Wirawati, M.Kep., Selaku Dekan Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medis Universitas Widya Husada Semarang.
3. Ibu Nanik Suraningsih, SST. M.Kes, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang.
4. Ibu Nanik Suraningsih SST, M.Kes selaku Pembimbing dalam penulisan dan penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
5. Dosen pengajar serta staf Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang.
6. Kedua orang tua serta segenap keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan kepercayaan yang begitu besar serta doa yang selalu mengiringi.
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang angkatan XXII.



8. Teman-teman dan sahabat Chesney serta Bushong yang selalu memberi dorongan dan bantuan kepada penulis, baik moral maupun materiil.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Semoga Allah SWT memberi balasan kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mohon kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah. Semoga dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang pada khususnya.

Semarang, 07 Desember 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
INTISARI .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Teknik Pemeriksaan .....	21
2.3 Kerangka Teori .....	45
2.4 Pertanyaan Penelitian .....	45
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Rancangan Penelitian .....	46

3.2 Metode Penelitian Data .....	46
3.3 Alur Penelitian .....	48
3.4 Pengolahan dan Analisa Data .....	52
BAB IV HASIL PENELITIAN	
4.1 Seleksi Artikel.....	53
4.2 Pemaparan Jurnal .....	53
BAB V PEMBAHASAN	
5.1 Persamaan dan Perbedaan pada masing-masing jurnal.....	59
5.2 Kelebihan dan Kekurangan .....	60
5.3 Analisis Jurnal .....	61
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1 Kesimpulan.....	63
6.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR ISTILAH	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Shoulder Joint (Lampignano, 2018) .....	5
Gambar 2.2 Proximal Humerus (Lampignano, 2018) .....	7
Gambar 2.3 <i>Scapula</i> (Lampignano, 2018) .....	8
Gambar 2.4 <i>Clavicula</i> (Lampignano, 2018) .....	9
Gambar 2.5 <i>Open Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	11
Gambar 2.6 Radiograf <i>Open Fracture</i> (Kowalczyk,2014) .....	10
Gambar 2.7 Radiograf <i>Closed Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	12
Gambar 2.8 <i>Complete Fracture</i> (1) <i>Oblique</i> , (2) <i>Spiral</i> , (3) <i>Transveral</i> , (4) <i>Impacted</i> (Kowalczyk, 2014) .....	12
Gambar 2.9 <i>Pathologic Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	13
Gambar 2.10 Radiograf <i>Pathologic Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	13
Gambar 2.11 <i>Multiple Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	14
Gambar 2.12 Radiograf <i>Multiple Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	14
Gambar 2.13 <i>Comminuted Fracture</i> (Eisenberg, 2016) .....	15
Gambar 2.14 Radiograf <i>Comminuted Fracture</i> Dengan Tampak Edema (Kowalczyk, 2014) .....	15
Gambar 2.15 <i>Avulsion Fracture</i> (Eisenberg, 2016) .....	16
Gambar 2.16 Radiograf <i>Avulsion Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	16
Gambar 2.17 <i>Incomplete Fracture</i> (Eisenberg, 2016) .....	17
Gambar 2.18 Radiograf <i>Incomplete Fracture</i> (Kowalczyk, 2014) .....	17
Gambar 2.19 Citra MRI Femur Pada Kasus <i>Stress Fracture</i> Pada MRI (Kowalczyk, 2014) .....	18
Gambar 2.20 Proyeksi AP Rotasi Eksternal (Lampignano, 2018) .....	24
Gambar 2.21 Radiograf AP Rotasi Eksternal (Lampignano, 2018) .....	25

Gambar 2.22 Proyeksi AP Rotasi Internal (Lampignano, 2018) .....	26
Gambar 2.23 Radiograf AP Rotasi Internal (Lampignano, 2018) .....	26
Gambar 2.24 Proyeksi <i>Axial Inferosuperior</i> Metode <i>Lawrence</i> (Lampignano, 2018) .....	27
Gambar 2.25 Radiograf <i>Axial Inferosuperior</i> Metode <i>Lawrence</i> (Lampignano, 2018) .....	26
Gambar 2.26 Proyeksi PA <i>Transaxillary</i> Modifikasi <i>Hobbs</i> (Lampignano, 2018) .....	27
Gambar 2.27 Radiograf PA <i>Transaxillary</i> Modifikasi <i>Hobbs</i> (Lampignano, 2018) .....	28
Gambar 2.28 Proyeksi <i>Axial Inferosuperior</i> Modifikasi <i>Clements</i> (Lampignano, 2018) .....	29
Gambar 2.29 Radiograf <i>Axial Inferosuperior</i> Modifikasi <i>Clements</i> (Lampignano, 2018) .....	29
Gambar 2.30 Posisi <i>Posterior Oblique</i> Metode <i>Grashey</i> (Lampignano, 2018) .....	30
Gambar 2.31 Radiograf Posisi <i>Posterior Oblique</i> Metode <i>Grashey</i> (Lampignano, 2018) .....	33
Gambar 2.32 Proyeksi AP <i>Axila Apical</i> (Lampignano, 2018) .....	34
Gambar 2.33 Radiograf AP <i>Axila Apical</i> (Lampignano, 2018) .....	34
Gambar 2.34 Proyeksi <i>Erect Tangential Intertubercular (Bicipital) Groove</i> Modifikasi <i>Fisk</i> (Lampignano, 2018) .....	36
Gambar 2.35 Proyeksi <i>Supine Tangential Intertubercular (Bicipital)</i> <i>Groove</i> Modifikasi <i>Fisk</i> (Lampignano, 2018) .....	36
Gambar 2.36 Radiograf <i>Tangential Intertubercular (Bicipital)</i> <i>Groove</i> Modifikasi <i>Fisk</i> (Lampignano, 2018) .....	37
Gambar 2.37 Proyeksi AP Rotasi Netral (Lampignano, 2018) .....	37

Gambar 2.38 Radiograf AP Rotasi Netral (Lampignano, 2018) .....	38
Gambar 2.39 Proyeksi <i>Transthoracic Lateral</i> Metode <i>Lawrence</i> (Lampignano, 2018) .....	39
Gambar 2.40 Radiograf <i>Transthoracic Lateral</i> Metode <i>Lawrence</i> (Lampignano, 2018) .....	40
Gambar 2.41 Proyeksi <i>Anterior Oblique</i> (Lampignano, 2018) .....	41
Gambar 2.42 Radiograf <i>Anterior Oblique</i> (Lampignano, 2018) .....	42
Gambar 2.43 Proyeksi <i>Tangential</i> Metode <i>Neer</i> (Lampignano, 2018) .....	43
Gambar 2.44 Gambar Radiograf <i>Tangential</i> Metode <i>Neer</i> (Lampignano, 2018) .....	43
Gambar 2.45 Proyeksi AP <i>Apical Oblique Axial</i> Metode <i>Garth</i> (Lampignano, 2018) .....	44
Gambar 2.46 Radiograf AP <i>Apical Oblique Axial</i> Metode <i>Garth</i> (Lampignano, 2018) .....	45
Gambar 2.47 Kerangka Teori (Whitley dkk, 2016; Lampignano, 2018; Brunner dan Suddarth,2010; Syaifuddin, 2010; Long dkk, 2016; Kowalczyk, 2014; Pearce, 2018; Solomon dan Apley, 2018) .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.3 Ekstraksi Jurnal .....	59
Tabel 5.1 Persamaan dan perbedaan literature .....	60
Tabel 5.2 Kekurangan dan Kelebihan Literatur .....	61



## **Modalitas Pencitraan Pemeriksaan *Shoulder Joint* Pada Kasus *Re-Union Fracture Caput Humeri***

Malikus Sholih <sup>1)</sup> Nanik Suraningsih, SST M.Kes <sup>2)</sup>

### **INTISARI**

Salah satu penegakkan diagnosa fraktur pada *Shoulder Joint* adalah dengan pemeriksaan radiologi. Menurut (Lampignano, 2018) *Shoulder joint* dan ekstremitas atas dihubungkan oleh 2 tulang yaitu tulang *scapula* dan *humerus* yang membentuk sendi yang bernama *humeroscapuler articulation*. Menurut (Solomon dan Apley 2018) pada *shoulder joint* dapat terjadi cedera atau kelainan patologi yang disebabkan karena beberapa faktor, indikasi klinis yang dapat timbul pada *shoulder joint* antara lain *dislocation*, *fracture proximal humerus*, *fracture scapula*, *fracture clavícula*, serta menurut klasifikasi Neer yang dikutip (Schumaier dkk, 2018) *fracture proximal humerus* didasarkan pada 4 bagian *fracture: tuberositas mayor, tuberositas minor, caput humerus, dan body humerus*. Baik MRI dan USG sangat cocok untuk evaluasi nyeri bahu dan harus dipertimbangkan sebagai modalitas pencitraan komplementer, menurut (Levine dkk, 2012). Untuk mendapatkan modifikasi radiografi aksila saat ini bertujuan untuk menunjukkan hubungan antara kepala humerus dan rongga glenoid. (Senna, dkk 2016).

Jenis penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur. Data yang telah didapatkan dari berbagai literatur dikumpulkan dalam satu dokumen untuk menjawab dan memaparkan permasalahan yang ada pada rumusan masalah. Jumlah literatur yang digunakan 3 literatur yaitu menggunakan *textbooks* dan jurnal dengan cara meringkas jurnal penelitian yang sudah ditentukan sebagai literatur penelitian yang kemudian dimasukkan ke dalam tabel.

Hasil studi literatur studi kasus menunjukkan adanya perbedaan informasi pemeriksaan yang digunakan akan tetapi memiliki tujuan yang sama dalam menegakkan diagnosa fraktur pada *Shoulder Joint*. Perbedaan terletak dari membahas mengenai modifikasi radiograf aksial shoulder menurut (Senna, L. F., & Pires, R. 2016), meneliti mengenai pengobatan fraktur bahu menurut (Lavine, dkk, 2018), membahas mengenai cara pengobatan kasus patah tulang humerus proksimal pada orang tua menurut (Schumaier, A., & Grawe, B. 2018). Dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan mengenai modifikasi radiograf yang digunakan untuk membandingkan antara USG, MRI untuk mendiagnosa lebih akurat dan membahas mengenai cara pengobatan kasus patah tulang humerus pada orang tua.

Kata Kunci : Pengobatan dan modifikasi *fracture shoulder joint*

- 1) Mahasiswa Program Studi D III Teknik Rontgen Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medis Universitas Widya Husada Semarang
- 2) Dosen Program Studi D III Teknik Rontgen Fakultas Kesehatan dan Keteknisian Medis Universitas Widya Husada Semarang



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Shoulder joint* merupakan persendian kompleks yang dapat melakukan berbagai gerakan (Whitley dkk, 2016). *Shoulder joint* tersusun dalam 2 tulang yaitu tulang *clavicula* dan *scapula*, fungsi *clavicula* dan *scapula* adalah untuk menghubungkan ekstremitas atas dengan batang tubuh. Menurut Long dkk (2016), *shoulder joint* terdiri dari 3 persendian yaitu *sternoclavicular articulation*, *acromioclavicular articulation*, dan *humeroscapuler articulation*. *Shoulder joint* dan ekstremitas atas dihubungkan oleh 2 tulang yaitu tulang *scapula* dan *humerus* yang membentuk sendi yang bernama *humeroscapuler articulation* (Lampignano, 2018).

Menurut Solomon dan Apley (2018) pada *shoulder joint* dapat terjadi cedera atau kelainan patologi yang disebabkan karena beberapa faktor, indikasi klinis yang dapat timbul pada *shoulder joint* antara lain *dislocation*, *fracture proximal humerus*, *fracture scapula*, *fracture clavicula*. Menurut Lampignano (2018), ada beberapa indikasi klinis pada *shoulder joint* antara lain *acromioclavicular dislocation*, *acromioclavicular separation*, *bankart lesion*, *bursitis*, *hill-sachs defect*, *idiopathic chronic adhesive capsulitis*, *impingement syndrome*, *osteoarthritis*, *osteoporosis*, *rheumatoid*, *rotator cuff*, *shoulder dislocation*, *tendonitis*.

Menurut klasifikasi Neer yang dikutip Schumaier dkk (2018) untuk *fracture proximal humerus* didasarkan pada 4 bagian *fracture: tuberositas*

*mayor, tuberositas minor, caput humerus, dan body humerus*. Fraktur tergeser dan parah paling sering diobati secara operatif dengan paku intramedulla, pelat pengunci, teknik perkutan, atau artroplasti. Dengan fiksasi internal, perhatian khusus harus diberikan pada komposisi medial, angulasi varus dan restorasi calcar.

Terdapat beberapa jenis penyembuhan pada *fracture* yaitu *union, delayed union, dan non union*. Menurut Solomon dan Apley (2018), *union* adalah perbaikan tidak lengkap; kalus yang mengering menjadi kalsifikasi. Secara klinis, tempat *fracture* tidak menimbulkan rasa sakit pada palpasi dan menahan beban. Baik MRI dan USG sangat cocok untuk evaluasi nyeri bahu dan harus dipertimbangkan sebagai modalitas pencitraan komplementer. MRI mapan sebagai modalitas pencitraan yang kuat yang memberikan evaluasi bahu yang komprehensif. Ultrasound dan MRI telah menunjukkan efikasi diagnostik yang sama untuk evaluasi rotator cuff, menurut (Levine dkk, 2012). Untuk mendapatkan modifikasi teknik Lawrence dalam posisi yang lebih nyaman bagi pasien dan lebih mudah untuk direproduksi radiografi aksial saat ini bertujuan untuk menunjukkan antara kepala humerus dan rongga glenoid. Posisi pasien untuk radiografi diberi nama posisi Senna, mengacu pada penulis dan pencipta teknik menurut (Senna, dkk 2016).

Berdasarkan perbedaan jurnal menurut Levine, dkk (2012), Senna, dkk (2016) dan Schumaier dkk (2018) diatas, penulis tertarik untuk mengangkatnya sebagai Karya Tulis Ilmiah Studi Literatur yang berjudul "Modalitas Pencitraan Pemeriksaan Shoulder Joint Pada Kasus *re-union fracture caput humeri*"

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam mempermudah pembahasan, penulis membatasi masalah yang akan dibahas sehingga terfokus pada pokok pembahasan, antara lain:

- 1.2.1 Apa modalitas pencitraan pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri* menurut menurut (Senna dkk, 2016), Schumaier dkk (2018), dan (Lavine, dkk ,2018) ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan yang ingin dicapai penulis dalam Karya Tulis Ilmiah ini antara lain :

- 1.3.1 Untuk menjelaskan modalitas pencitraan pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re union fracture caput humeri* menurut menurut (Senna dkk, 2016), Schumaier dkk (2018), dan (Lavine, dkk ,2018).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penulisan yang ingin penulis peroleh dalam Karya Tulis Ilmiah antara lain :

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Sebagai sumber pustaka referensi bagi mahasiswa Program Studi D III Teknik Rontgen Universitas Widya Husada Semarang, dan sebagai wawasan ilmu pengetahuan dan informasi kepada pembaca terkait modalitas pencitraan pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri*.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai masukan bagi rumah sakit dalam meningkatkan pelayanan diagnostik khususnya modalitas pencitraan pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri*.



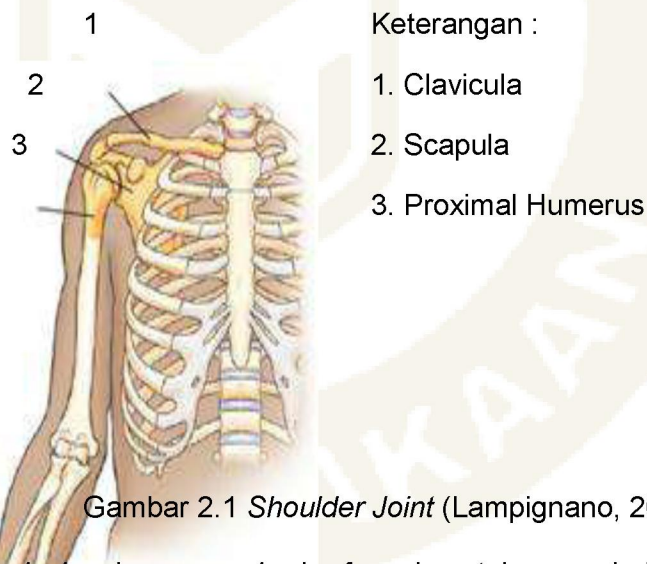
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2. 1 Tinjauan Pustaka

##### 2. 1.1 Anatomi *Shoulder joint*

*Shoulder joint* merupakan persendian kompleks yang dapat melakukan berbagai gerakan (Whitley dkk, 2016). *Shoulder joint* tersusun dalam 2 tulang yaitu tulang *clavicula* dan *scapula*, *shoulder joint* dan ekstremitas atas dihubungkan oleh 2 tulang yaitu tulang *scapula* dan *humerus* yang membentuk sendi yang bernama *humeroscapuler articulation* (Lampignano, 2018). Gambar anatomi *shoulder joint* dapat dilihat pada gambar 2.1 sebagai berikut:



*Clavicula* dan *scapula* berfungsi untuk menghubungkan ekstremitas atas dengan batang tubuh. Menurut Long dkk (2016) dan Syaifuddin (2010), *shoulder joint* terdiri dari 3 persendian yaitu:

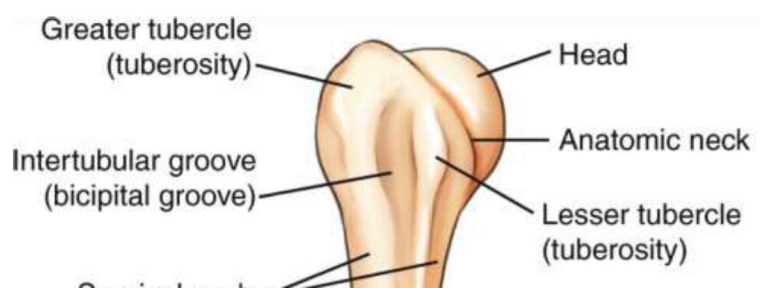
- a. Menurut Syaifuddin (2010), *sternoclavicular articulation* merupakan hubungan antara gelang bahu dengan batang tubuh,

antara *pars sternalis clavícula* dengan *manubrium sterni* rawan *costae*, sebelah atas berhubungan dengan *clavicula* dan sebelah bawah dengan sternum.

- b. Menurut Syaifuddin (2010), *Acromioclavicular articulation* merupakan persendian antara tulang *acromion* pada tulang *scapula* dan tulang *clavicula*.
- c. Menurut Syaifuddin (2010), *Humeroscapular Articulation* sendi ini merupakan sendi peluru karena kaput humeri merupakan sebuah bola yang melekat pada bagian dalam bidang *scapula* dengan caput humeri.
- d. Menurut Pearce (2018) sendi ini merupakan sendi sinovial variasi sendi putar. Kepala *humerus* yang berbentuk seperti bola, bersendi di dalam rongga *glenoid scapula*. Rongganya terdapat lapisan tebal tulang rawan fibrus yaitu *labrum glenoidal*. Tulang-tulanganya dipersatukan ligamen yang membentuk kapsul yang sangat longgar.

#### 1. *Proximal Humerus*

Menurut Pearce (2018), *proximal humerus* adalah bagian lengan atas yang berartikulasi dengan *scapula*, membentuk sendi bahu. Sepertiga atas *humerus* terdiri dari sebuah *caput*, yang membentuk sendi dengan rongga *glenoid scapula* dan merupakan bagian struktur *shoulder joint*. Gambar anatomi *proximal humerus* dapat dilihat pada gambar 2.2 sebagai berikut:

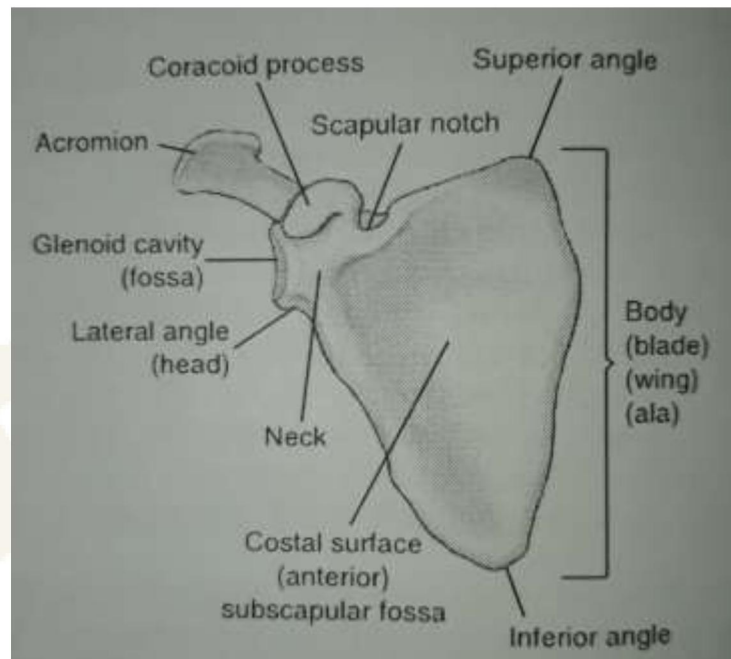


Gambar 2.2 *Proximal Humerus* (Lampignano, 2018)

Pada *caput humerus* bagian bawah ada bagian sedikit lebih ramping yang disebut *collum anatomic*. Di sebelah luar ujung atas di bawah *collum anatomic* terdapat sebuah benjolan, yaitu *tuberositas mayor* dan di sebelah depan ada benjolan lebih kecil, yaitu *tuberositas minor*. Antara kedua *tuberositas* ini terdapat sebuah celah, celah *bisipital* atau *sulkus intertuberkularis*, yang memuat tendon otot bisep. Tulang menjadi lebih sempit di bawah *tuberositas*, dan tempat ini disebut *collum chirurgicum*, sebab mudahnya kena *fracture* di tempat itu.

## 2. *Scapula*

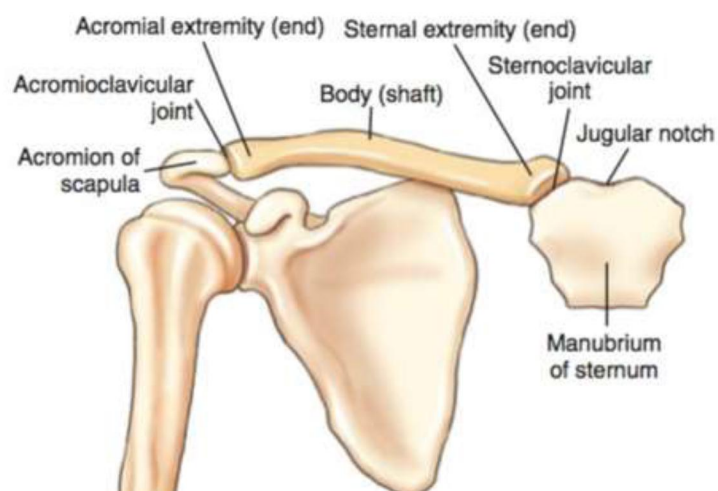
Menurut Pearce (2018), *scapula* atau tulang belikat membentuk bagian belakang gelang bahu dan terletak di sebelah belakang *thorax* yang lebih dekat ke permukaan *costae*. Bentuknya segitiga pipih dan memperlihatkan 2 permukaan, 3 sudut, dan 3 sisi. Gambar anatomi *scapula* dapat dilihat pada gambar 2.3 sebagai berikut:



Gambar 2.3 *Scapula* (Lampignano, 2018)

### 3. *Clavicula*

Menurut Pearce (2018), *clavicula* atau tulang selangka adalah tulang melengkung yang membentuk bagian anterior gelang bahu. Untuk keperluan pemeriksaan, tulang ini dibagi atas batang dan 2 ujung. Ujung medial disebut *ekstremitas sternal* dan membuat sendi dengan sternum. Ujung lateral disebut *ekstremitas akromial*, yang bersendi dengan *prosesus acromion scapula*. Gambar anatomi *clavicula* dapat dilihat pada gambar 2.4 sebagai berikut:





Gambar 2.4 *Clavicula* (Lampignano, 2018)

### 2. 1.2 Patologi *Fracture*

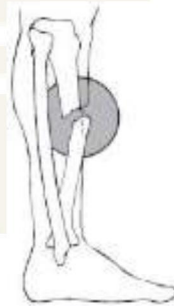
Menurut Solomon dan Apley (2018), *fracture* atau patah tulang adalah kerusakan pada struktural tulang yang berkesinambungan, kerusakan tersebut bisa hanya retakan, gumpalan atau pecahan pada bagian terluar tulang. Patahan tulang tersebut bisa berada pada satu tempat atau tidak. Jika tidak berinteraksi langsung dengan bagian kulit maka disebut *closed fracture* (*fracture* tertutup), namun jika berinteraksi dengan kulit atau bagian tulang keluar menembus kulit maka disebut *open fracture* (*fracture* terbuka) dan berpotensi terkontaminasi kuman dan infeksi.

Menurut Brunner dan Suddarth (2010), *fracture* sering terjadi ketika tulang tidak dapat menahan beban secara langsung, sering terjadi karena kontak secara langsung, tabrakan, dan kontraksi otot yang ekstrem. Ketika tulang patah, struktur pada tulang sekitar juga terpengaruh, dan dihasilkan edema jaringan lunak, *hemorrhage* pada otot dan sendi, dislokasi sendi, *rupture* tendon, rusaknya jaringan pembuluh darah, dan kerusakan saraf. Organ tubuh dapat mengalami cedera dikarenakan tekanan akibat *fracture* atau pecahan *fracture* .

*Fracture* dapat diklasifikasikan menjadi beberapa bagian, antara lain:

a. *Open Fracture* atau *Compound Fracture*

Menurut Kowalczyk (2014), *open fracture* merupakan jenis *fracture* dengan ciri-ciri tulang menembus kulit. Jenis *fracture* ini meninggalkan jalur terbuka untuk bakteri masuk dari luar tubuh dan menimbulkan infeksi. Gambar *open fracture* dan gambar radiograf *open fracture* dapat dilihat pada gambar 2.5 dan gambar 2.6 sebagai berikut:



Gambar 2.5 *Open Fracture* (Kowalczyk, 2014).



Gambar 2.6 Radiograf *Open Fracture* (Kowalczyk,2014).

Menurut Brunner dan Sudarth (2010), *open fracture* dibagi menjadi tiga tingkatan yang terdiri dari:

1. Tingkat I, yaitu luka kecil kurang dari 1 cm

2. Tingkat II, yaitu luka besar tanpa adanya kerusakan jaringan lunak
3. Tingkat III, yaitu luka yang telah merusak jaringan lunak dan terkontaminasi serta patut diwaspadai.

b. *Closed Fracture* atau *Simple Fracture*

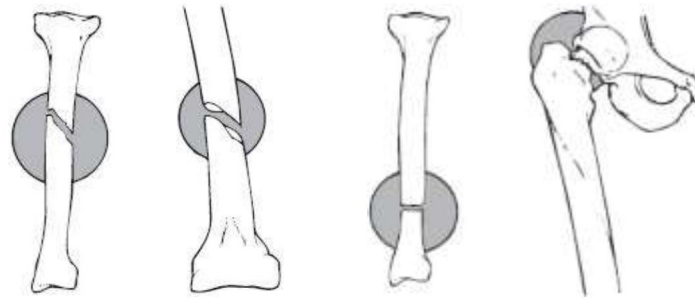
Menurut Kowalczyk (2014), *closed fracture* atau *simple fracture* merupakan jenis *fracture* yang tidak menembus kulit dan memiliki sedikit resiko menimbulkan infeksi. Gambar radiograf *closed fracture* dapat dilihat pada gambar 2.7 sebagai berikut:



Gambar 2.7 Radiograf *Closed Fracture* (Kowalczyk, 2014).

c. *Complete fracture*

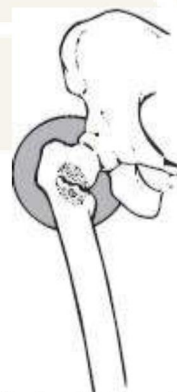
Menurut Kowalczyk (2014), *complete fracture* yaitu *fracture* dengan bagian tulang terbagi menjadi dua bagian, menurut arah garis patahannya, *complete fracture* dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu *impacted fracture* atau jenis *fracture* dengan adanya pergeseran bagian tulang yang patah dan bertumpuk ke bagian tulang lain, *transversal fracture* atau arah patahannya mengarah horizontal, dan *oblique* atau *spiral* dengan arah garis pergeseran patah tulang menyudut. Gambar *complete fracture* dapat dilihat pada gambar 2.8 sebagai berikut:



Gambar 2.8 Complete Fracture (1) Oblique, (2) Spiral, (3) Transversal, (4) Impacted (Kowalczyk, 2014).

#### d. Pathologic Fracture

Menurut Kowalczyk (2014), *pathologic fracture* yaitu *fracture* yang terjadi karena tulang abnormal dan mengalami pelemahan akibat bermacam penyakit seperti metastase neoplasma tulang atau *bone cyst*. Jenis patah tulang ini relatif diketahui karena trauma minor atau proses penyebaran penyakit. Terkadang, *pathologic fracture* bisa menjadi indikasi pertama dari suatu patologi. Gambar *pathologic fracture* dan gambar radiograf *pathologic fracture* dapat dilihat pada gambar 2.9 dan gambar 2.10 sebagai berikut:



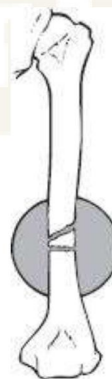
Gambar 2.9 Pathologic Fracture (Kowalczyk, 2014).



Gambar 2.10 Radiograf *Pathologic Fracture* (Kowalczyk, 2014).

e. *Multiple Fracture*

Menurut Kowalczyk (2014), *multiple fracture* yaitu jenis *fracture* dengan diketahui dua atau lebih tulang patah yang berdekatan dan masih satu poros tulang. Gambar *multiple fracture* dan gambar radiograf *multiple fracture* dapat dilihat pada gambar 2.11 dan gambar 2.12 sebagai berikut:



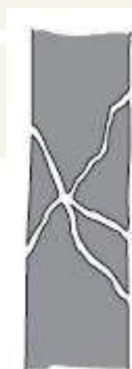
Gambar 2.11 *Multiple Fracture* (Kowalczyk, 2014).



Gambar 2.12 Radiograf *Multiple Fracture* (Kowalczyk, 2014).

f. *Comminuted Fracture*

Menurut Kowalczyk (2014), *comminuted fracture* adalah jenis *fracture* dengan adanya patahan tulang lebih dari satu dalam satu garis *fracture* berbeda dengan *multiple fracture* jenis ini terlihat hancur dan membentuk pecahan kecil dan bisa dikaitkan dengan *open fracture*, contoh disebabkan karena luka tembak. Gambar *comminuted fracture* dan gambar radiograf *comminuted fracture* dapat dilihat pada gambar 2.13 dan gambar 2.14 sebagai berikut:



Gambar 2.13 *Comminuted Fracture* (Eisenberg, 2016).



Gambar 2.14 Radiograf *Comminuted Fracture* Dengan Tampak Edema (Kowalczyk, 2014).

g. *Avulsion Fracture*

Menurut Kowalczyk (2014), *avulsion fracture* adalah jenis *fracture* yang ditandai ketika fragmen tulang keluar atau terpisah dari ligamen, seperti *fracture* biasanya terjadi disekitar sendi karena robeknya ligamen atau otot yang disebabkan karena dislokasi. Gambar *avulsion fracture* dan gambar radiograf *avulsion fracture* dapat dilihat pada gambar 2.15 dan gambar 2.16 sebagai berikut:



Gambar 2.15 *Avulsion Fracture* (Eisenberg, 2016).



Gambar 2.16 Radiograf *Avulsion Fracture* (Kowalczyk, 2014)

h. *Incomplete Fracture* atau *Greenstick Fracture*

Menurut Kowalczyk (2014), *incomplete fracture* adalah jenis *fracture* tidak sempurna yang terjadi hanya bagian dari struktur tulang dan tidak adanya pergeseran antar tulang. *Greenstick fracture* ditandai dengan bagian *cortex* tulang mengalami kerusakan pada satu tanpa terbagi menjadi dua bagian dan sering terjadi pada anak-anak dibawah 10 tahun. Gambar *incomplete fracture* dan gambar radiograf *incomplete fracture* dapat dilihat pada gambar 2.17 dan gambar 2.18 sebagai berikut:





Gambar 2.17 *Incomplete Fracture* (Eisenberg, 2016).



Gambar 2.18 Radiograf *Incomplete Fracture*  
(Kowalczyk, 2014).

i. *Stress Fracture*

Menurut Kowalczyk (2014), *stress fracture* adalah *fracture* yang terjadi karena derajat abnormalitas pada trauma yang berulang, biasanya ditemukan pada ikatan otot seperti pada daerah tibia dan fibula. Gambar radiograf *stress fracture* dapat dilihat pada gambar 2.19 sebagai berikut:



Gambar 2.19 Citra MRI Femur Pada Kasus *Stress Fracture* Pada MRI (Kowalczyk, 2014).

### 2. 1.3 Pemeriksaan Diagnostik pada *Shoulder joint*

Menurut Elvin dkk (2012), pencitraan diagnostik adalah untuk memandu manajemen klinis, dan dapat berguna dalam mengidentifikasi kapan terapi operasi mungkin diperlukan, dan jika diperlukan dapat digunakan lebih lanjut untuk merencanakan pendekatan bedah apakah itu terbuka atau artroskopi. Terdapat banyak jenis pencitraan dan setiap jenis digunakan untuk tujuan tertentu. Pada masalah yang berkaitan dengan bahu, bentuk utama pencitraan meliputi sinar-X (Radiografi), *Ultrasound*, *Computed Tomography* (CT) dan MRI.

### 2. 1.4 Fracture Proximal Humerus

Menurut klasifikasi Neer yang dikutip Schumaier dkk (2018), untuk *fracture humerus* proksimal didasarkan pada 4 bagian *fracture* : *tuberositas mayor*, *tuberositas minor*, *caput humerus*, dan *body humerus*.

Menurut Solomon dan Apley (2018), penyembuhan *fracture* merupakan proses yang berkesinambungan, istilah '*union*', '*deleyed union*' dan '*non-union*' digunakan dan didefinisikan sebagai berikut:

#### a. Union

*Union* adalah perbaikan tidak lengkap; kalus yang mengering menjadi kalsifikasi. Secara klinis, tempat terjadinya

*fracture* tidak menimbulkan rasa sakit pada palpasi dan menahan beban.

b. Delayed Union

*Delayed union* berarti bahwa penyembuhan *fracture* tidak terjadi pada tingkat dan waktu yang diharapkan, tetapi penyembuhan masih mungkin dilakukan. Upaya tambahan harus ditujukan untuk mencapai penyembuhan *fracture* secepat mungkin.

c. Non Union

*Non union* biasanya didefinisikan sebagai *fracture* yang belum sembuh 9 bulan pasca operasi dan tidak ada kemajuan penyembuhan yang terlihat selama 3 bulan terakhir.

2. 1.5 Radiograf

Menurut Paulo Baudi dkk (2017), evaluasi dilakukan dengan sinar-X radiografi dengan gambaran umum yang baik yang menggunakan proyeksi rutin yang harus mencakup proyeksi *true anteroposterior* (AP) dalam bidang *scapular* (*Grashey View*) dengan lengan dalam rotasi internal maksimal, serta lengan dirotasi eksternal

dan tampilan *Axillary* dan *Y View* (kurang penting). Dalam konteks cedera traumatis atau bahu yang tidak stabil, radiografi memungkinkan identifikasi *dislocation* dan *fracture* terkait, yang lebih sering pada pasien yang lebih tua, seperti: *tuberositas*, *collum surgical humerus* atau *anatomic* dan *coracoid* dan pasien harus dirujuk untuk ront/gen langsung jika ada kecurigaan akan cedera ini.

### 2. 1.6 *Ultrasound (USG)*

Menurut Saullé dkk (2017), USG *muskuloskeletal* adalah alat yang memberi informasi dengan baik dalam evaluasi patologi bahu ekstra artikular dan ketika dikombinasikan dengan radiografi film biasa mungkin cukup untuk mengkarakterisasi sebagian besar patologi bahu.

### 2. 1.7 *Magnetic Resonance Imaging (MRI)*

Menurut Solomon dan Apley (2018), informasi yang disediakan oleh MRI tergantung pada kualitas peralatan dan protokol yang dipilih. Untuk pasien dengan patologi *rotator cuff* yang dicurigai, MRI memberikan informasi di lokasi dan ukuran sobekan, tingkat infiltrasi lemak serta anatomi lengkungan *acromion* dan sendi *acromioclavicular*. Pasien dengan gejala dan tanda yang menunjukkan ketidakstabilan, dapat menunjukkan anomali terkait kapsula, *labrum*, *glenoid* dan *caput humerus*, terutama ketika digunakan dengan *arthrography*. MRI juga berguna dalam mendeteksi *osteonekrosis caput humerus* dan dalam diagnosis dan pementasan tumor.

### 2. 1.8 *Computed Tomografi (CT-Scan)*

Menurut Solomon dan Apley (2018), *CT scan* sangat membantu untuk perencanaan bedah, terutama untuk penggantian bahu atau operasi *fracture*, mereka dapat mengidentifikasi patologi *intra-artikular* seperti cedera *rotator cuff* dan detasemen labral ketika ditingkatkan dengan *arthrography*, tetapi mereka sebagian besar

telah digantikan oleh *magnetic resonance arthrography* (MRA) untuk tujuan ini.

#### 2. 1.9 Pencitraan dengan *arthrography*

Menurut Solomon dan Apley (2018) *arthrography* berguna untuk mendeteksi robekan *rotator cuff* dan beberapa lesi *Bankart* yang lebih besar yang ditemukan dengan ketidakstabilan *anterior*. Sekarang biasanya dikombinasikan dengan *computed tomography* (CT) atau *magnetic resonance imaging* (MRI).

Pemeriksaan diagnostik pada kasus *fracture* ada banyak, namun pada Karya Tulis Ilmiah ini penulis hanya akan membahas teknik pemeriksaan radiografi *shoulder joint*.

### 2.2. Teknik Pemeriksaan *Shoulder joint*

#### 2. 1 Tujuan pemeriksaan

Tujuan pemeriksaan radiografi *shoulder joint* adalah untuk menggambarkan teknik pemeriksaan *shoulder joint*, termasuk survei dari gambaran yang berbeda, untuk menggambarkan anatomi radiografi *shoulder joint* yang normal dan untuk mengusulkan pendekatan praktis untuk pilihan pandangan yang akan diperoleh dalam situasi klinis yang berbeda. (Lampignano, 2018)

#### 2. 2 Indikasi

Menurut Lampignano (2018), terdapat beberapa indikasi pemeriksaan *shoulder joint* antara lain yaitu :

##### 1. *Fracture*

2. *Shoulder joint dislocation*

3. *Osteoarthritis*

4. *Osteophorosis*

5. Trauma

### 2. 3 Persiapan alat dan bahan

Menurut Lampignano (2018), ada beberapa alat yang perlu dipersiapkan sebelum melakukan pemeriksaan *shoulder joint* yaitu:

1. Pesawat sinar-X

2. Kaset ukuran 24x30 cm

3. Grid

4. Marker

5. *Computed Radiology (CR)*

6. Baju pasien

### 2. 4 Persiapan Pasien

Menurut Lampignano (2018), dalam persiapan pasien tidak memerlukan persiapan khusus, pasien hanya diminta melepas benda seperti logam, plastik, dan benda lain yang dapat menimbulkan gambaran *opaque* pada radiograf.

### 2. 5 Proyeksi Pemeriksaan

Menurut Lampignano (2018), pada pemeriksaan *shoulder joint* digunakan proyeksi sebagai berikut:

#### a. Proyeksi *Anteriposteror (AP)* Rotasi Eksternal

Tujuan : untuk menampakan *proximal humerus AP*

Posisi pasien : pasien dalam posisi *erect* ataupun *supine*

Posisi objek : *scapulohumeral* pasien ditempatkan di tengah kaset, tangan dirotasikan eksternal hingga *epicondyle humerus* distal sejajar dengan kaset

Arah sinar : tegak lurus terhadap kaset

Titik bidik : 1 inchi *inferior* pada *coracoid process*

*Focus Film*

*Distance (FFD)* : 102 cm

Kaset : 24x30 cm melintang

Gambar proyeksi AP rotasi eksternal dapat dilihat pada gambar

2.20 sebagai berikut:



Gambar 2.20 Proyeksi AP Rotasi Eksternal (Lampignano, 2018).

Kriteria radiograf :

1. Tampak *proximal humerus* dan dua per tiga *clavicula* dan *scapula* bagian atas, termasuk persendian *caput humerus* ke rongga *glenoid*

2. Rotasi eksternal penuh dibuktikan dengan *tuberkulum* yang lebih besar divisualisasikan dalam profil lengkap pada aspek *lateral* dari *proximal humerus*.

Radiograf proyeksi AP rotasi eksternal dapat dilihat pada gambar 2.21 sebagai berikut:



Gambar 2.21 Radiograf AP Rotasi Eksternal (Lampignano, 2018).

b. Proyeksi AP Rotasi Internal

- Tujuan : untuk memperlihatkan sisi *lateral humerus*
- Posisi pasiaen : pasien dalam posisi *erect* ataupun *supine*
- Posisi objek : *scapulohumeral* pasien ditempatkan di tengah kaset, tangan dirotasikan internal hingga *epicondyle humerus distal* sejajar dengan kaset
- Arah sinar : tegak lurus terhadap kaset
- Titik bidik : 1 inchi *inferior* pada *coracoid process*
- Focus Film*
- Distance (FFD)* : 102 cm
- Kaset : 24x30 cm melintang

Gambar proyeksi AP rotasi internal dapat dilihat pada gambar 2.22 sebagai berikut:





Gambar 2.22 Proyeksi AP Rotasi Internal (Lampignano, 2018).

Kriteria radiograf :

1. Tampak *proximal humerus* dan dua per tiga *clavicula* dan *scapula* bagian atas, termasuk persendian *caput humerus* ke rongga *glenoid*
2. Rotasi internal penuh dibuktikan dengan *tuberkulum* yang lebih kecil divisualisasikan dalam profil lengkap pada aspek medial dari *caput humeru*.

Radiograf proyeksi AP rotasi Internal dapat dilihat pada gambar 2.23 sebagai berikut:



Gambar 2.23 Radiograf AP Rotasi Internal (Lampignano, 2018).

c. Proyeksi *Axial Inferosuperior* Metode *Lawrence*

- Tujuan : memperlihatkan *cavum scapulohumeral*
- Posisi pasien : Posisi pasien terlentang dengan *shoulder joint* mengangkat sekitar 2 inci (5 cm) dari meja dengan menempatkan dukungan di bawah lengan dan bahu untuk menempatkan bagian tubuh di dekat pusat kaset
- Posisi objek : Pindahkan pasien ke tepi depan meja dan letakkan lengan lainnya di tepi depan meja untuk mendukung lengan yang diabduksikan, putar kepala ke arah yang berlawanan, letakkan kaset vertikal di atas meja sedekat mungkin dengan leher, dan dukung dengan *sand bag*, tarik lengan 90° dari tubuh jika memungkinkan; tetap dalam rotasi eksternal, telapak ke atas, diganjal di bawah lengan dan tangan.
- Arah sinar : 25°-30° *cephalad* horizontal dengan *caput humerus*
- Titik bidik : pada pertengahan ketiak=
- Focus Film*
- Distance* (FFD) : 102 cm
- Kaset : 24x30 cm melintang

Gambar *Axial Inferosuperior* Metode *Lawrence* dapat dilihat pada gambar 2.24 sebagai berikut:



Gambar 2.24 Proyeksi *Axial Inferosuperior* Metode *Lawrence* (Lampignano, 2018).

Kriteria radiograf :

1. Gambaran *lateral* dari *humerus* proksimal dalam persendian dengan rongga *scapulohumeral*, *coracoid process scapula* dan *tuberkulum humerus* yang lebih kecil terlihat pada profil, *scapula* terlihat di tepi bawah sendi *scapulohumeral*
2. Lengan terlihat abduksi kira-kira 90° dari tubuh, batas *superior* dan dalam tepi rongga *glenoid* harus superposisi secara langsung.

Gambar radiograf *Axial Inferosuperior* Metode *Lawrence* dapat dilihat pada gambar 2.25 sebagai berikut:



Gambar 2.25 Radiograf *Axial Inferosuperior* Metode *Lawrence* (Lampignano, 2018).

d. Proyeksi PA *Transaxillary* Modifikasi *Hobbs*

Tujuan : menampakan *glenohumeral articulation*

Posisi pasien : *erect* dan menghadap kaset

Posisi objek : lengan diangkat ke atas setinggi yang pasien bisa, Kepala dijauhkan dari lengan yang terkena sinar

Arah sinar : tegak lurus pada kaset

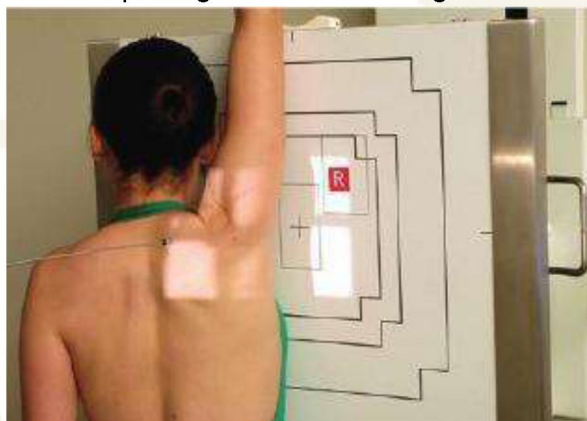
Titik bidik : pada pertengahan ketiak

*Focus Film*

*Distance (FFD)* : 102 cm

Kaset : 24x30cm membujur

Gambar proyeksi PA *Transaxillary* modifikasi *Hobbs* dapat dilihat pada gambar 2.26 sebagai berikut:



Gambar 2.26 Proyeksi PA *Transaxillary* Modifikasi *Hobbs* (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. Tampilan *lateral* dari *proximal humerus* dalam persendian dengan *artikulasi scapulohumeral (glenohumeral)* divisualisasikan. *Coracoid process scapula* terlihat pada akhirnya.
2. Lengan terlihat diangkat superior diatas tubuh

Gambar radiograf PA *Transaxillary* modifikasi *Hobbs* dapat dilihat pada gambar 2.27 sebagai berikut:



Gambar 2.27 Radiograf PA *Transaxillary* Modifikasi *Hobbs*  
(Lampignano, 2018)

e. Proyeksi *Axial Inferosuperior* Modifikasi *Clements*

- Tujuan : menampakan *cavum scapulohumeral*
- Posisi pasien : pasien diposisikan *lateral recumbent* dengan tangan diangkat ke atas
- Posisi objek : tangan diabduksikan  $90^{\circ}$  jika memungkinkan
- Arah sinar : tegak lurus pada kaset, jika pasien tidak bisa abduksi  $90^{\circ}$ , maka sinar disudutkan  $5^{\circ}$ - $15^{\circ}$
- Titik bidik : pada tengah ketiak
- Focus Film*
- Distance (FFD)* : 102 cm
- Kaset : 24x30 cm membujur

Gambar proyeksi *Axial Inferosuperior* modifikasi *Clements* dapat dilihat pada gambar 2.28 sebagai berikut:



Gambar 2.28 Proyeksi *Axial Inferosuperior* Modifikasi *Clements* (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. Tampak *proximal humerus* pada sisi *lateral*
2. Rongga *scapulohumeral* tampak
3. Persendian antara *caput humerus* dan rongga *glenoid* harus tampak jelas

Gambar radiograf *Axial Inferosuperior* Modifikasi *Clements* dapat dilihat pada gambar 2.29 sebagai berikut:



Gambar 2.29 Radiograf *Axial Inferosuperior* Modifikasi *Clements* (Lampignano, 2018)

f. Posisi *Posterior Oblique* Metode *Grashey*

Tujuan : untuk menampakan rongga glenoid

Posisi pasien : *erect* atau *supine*

Posisi objek : tubuh pasien dirotasikan 35°-45° pada sisi yang sakit, pertengahan *scapulohumeral joint* pada tengah kaset, batas atas 2 inchi di atas *shoulder joint*, batas samping 2 inchi dari sisi *lateral humerus*, tangan sedikit abduksi tanpa rotasi

Arah sinar : tegak lurus

Titik bidik : pada tengah *scapulohumeral joint*, atau sekitar 5 cm ke bawah dan media dari superolateral sisi *shoulder joint*

*Focus Film*

*Distance (FFD)* : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar posisi *Posterior Oblique* metode *Grashey* dapat dilihat pada gambar 2.30 sebagai berikut:



Gambar 2.30 Posisi *Posterior Oblique* Metode *Grashey* (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. Rongga *glenoid* harus terlihat tanpa superposisi dengan *caput humerus*.
2. *Scapulohumeral joint space* harus terbuka.

3. Tepi *anterior* dan *posterior* rongga *glenoid* harus superposisi.

Gambar radiograf *Posterior Oblique* Metode *Grashey* dapat dilihat pada gambar 2.31 sebagai berikut:



Gambar 2.31 Radiograf Posisi *Posterior Oblique* Metode *Grashey* (Lampignano, 2018)

g. Proyeksi AP *Axila Apical*

Tujuan : menampilkan *acromioclavicular* yang terbuka

Posisi pasien : *erect* atau *recumbent*

Posisi objek : posisi pasien AP *erect* tanpa rotasi, ekstensi dan sedikit abduksi lengan dan tangan dan dengan rotasi netral, batas atas 5 cm di atas bahu

Arah sinar : 30° *caudal*

Titik bidik : 1,25 cm di atas *coracoid process*

*Focus Film*

*Distance (FFD)* : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar proyeksi AP *Axila Apical* dapat dilihat pada gambar 2.32 sebagai berikut:





Gambar 2.32 Proyeksi AP *Axila Apical* (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. Aspek *anteroinferior acromion process* dan *acromiohumeral joint space* terbuka
2. *Proximal humerus* terproyeksikan pada posisi rotasi netral
3. *Acromiohumeral joint* lebih terbuka

Gambar radiograf AP *Axila Apical* dapat dilihat pada gambar 2.33 sebagai berikut:



Gambar 2.33 Radiograf AP *Axila Apical* (Lampignano, 2018)

h. Proyeksi *Tangential Intertubercular (Bicipital) Groove* Modifikasi *Fisk*

Tujuan : menampakkan caput humerus

Posisi pasien : erect dan supine

Posisi objek : *Erect*: posisi pasien bersandar pada ujung meja dengan *elbow* diflexikan dan permukaan belakang lengan bawah bersandar pada meja, tangan memegang kaset, kepala dipalingkan dari sisi yg diperiksa, pasien sedikit mencondongkan *humerusnya* 10°-15° dari vertical. *Supine*: pasien tidur, tangan berpegangan, tangan yang satunya direbahkan, bagian vertikal kaset ditempatkan pada meja berada di atas *shoulder joint* dan bersebalahan dengan *cervical*, kepala berpaling dari sisi yg diperiksa. *Erect*: tegak lurus dengan kaset. *Supine*: 10°-15° ke arah posterior

Titik bidik : tempat pada daerah groove pada batas pertengahan depan dari capur humerus.

Focus film

Distance (FFD) : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar Proyeksi *Tangential Intertubercular (Bicipital) Groove*

Modifikasi *Fisk* posisi *erect* dan *supine* dapat dilihat pada gambar 2.34 dan gambar 2.35 sebagai berikut:



Gambar 2.34 Proyeksi *Erect Tangential Intertubercular (Bicipital) Groove* Modifikasi Fisk (Lampignano, 2018)



Gambar 2.35 Proyeksi *Supine Tangential Intertubercular (Bicipital) Groove* Modifikasi Fisk (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. Batas depan *caput humerus* tampak pada profil
2. *Tuberkulum humerus* dan alur *intertubercular* terlihat dalam profil
3. Penyudutan arah sinar yang tepat  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$  pada panjang *humerus* menunjukkan alur *intertubercular* dan *tuberkulum* pada profil tanpa superposisi dengan *acromion*

Gambar radiograf *Tangential Intertubercular (Bicipital) Groove* Modifikasi Fisk dapat dilihat pada gambar 2.36 sebagai berikut:



Gambar 2.36 Radiograf *Tangential Intertubercular (Bicipital) Groove* Modifikasi Fisk (Lampignano, 2018)

i. Proyeksi AP Rotasi Netral

Tujuan : menampilkan *proximal humerus* pasien trauma

Posisi pasien : *erect* atau *supine*

Posisi objek : *scapulohumeral joint* pasien diposisikan pada pertengahan kaset, tempatkan lengan pasien pada posisi rotasi netral

Arah sinar : tegak lurus pada kaset

Titik bidik : pada pertengahan *scapulohumeral joint* atau sekitar 2 cm *inferior* dan sedikit *lateral* pada *coracoid process*

*Focus Film*

*Distance (FFD)* : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar proyeksi AP rotasi Netral dapat dilihat pada gambar 2.37 sebagai berikut:



Gambar 2.37 Proyeksi AP Rotasi Netral (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. *Proximal humerus* dan *scapula* bagian atas dan juga dua per tiga sisi *lateral clavícula* tampak, termasuk persendian antara *caput humerus* dan rongga *glenoid*.

2. Dengan rotasi netral *tuberositas mayor* dan *tuberositas minor* sering superposisi dengan *caput humerus*

Gambar radiograf AP rotasi Netral dapat dilihat pada gambar 2.38 sebagai berikut:



Gambar 2.38 Radiograf AP Rotasi Netral (Lampignano, 2018)

j. Proyeksi *Transthoracic Lateral* Metode *Lawrence*

Tujuan : untuk menampakan *proximal humerus*

Posisi pasien : *erect* atau *supine*, tempatkan pasien pada posisi *lateral* dengan sisi yg sakit menempel Kaset

Posisi objek : tempatkan lengan pasien yang sakit pada rotasi netral dan turunkaan *shoulder joint* serendah mungkin, angkat tangan yang tidak sakit dan letakan tangan di atas kepala, angkat bahu sebisa mungkin agar *shoulder joint joint* tidak superposisi, *collum surgical* pada pertengahan kaset seperti proyeksi pada *thorax*, pastikan *thorax* pada posisi *true lateral* atau ada sedikit rotasi *anterior* dari *shoulder joint* yang tidak sakit untuk meminimalkan superposisi dengan *humerus* dari *thoracal*

Arah sinar : tegak lurus pada kaset

Titik bidik : pada *collum surgical*

*Focus Film*

*Distance* (FFD) : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar proyeksi *Transthoracic Lateral* metode *Lawrence* dapat dilihat pada gambar 2.39 sebagai

berikut:



Gambar 2.39 Proyeksi *Transthoracic Lateral* Metode *Lawrence* (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. Tampak *lateral* dari setengah *proximal humerus* dan *scapulohumeral joint* harus tervisualisasikan melalui *thorax* tanpa adanya superposisi dari seberang *shoulder joint*
2. Garis luar *corpus humerus* harus tervisualisasi dengan jelas pada *anterior vertebrae thoracal*
3. Persendian antara *caput humerus* dan rongga *glenoid* harus terlihat

Gambar radiograf *Transthoracic Lateral* metode *Lawrence* dapat dilihat pada gambar 2.40 sebagai berikut:



Gambar 2.40 Radiograf *Transthoracic Lateral* Metode Lawrence (Lampignano, 2018)

k. Posisi *Anterior Oblique*

Tujuan : untuk memperlihatkan *lateral Y scapula*

Posisi pasien : *erect* atau *recumbent*

Posisi objek : rotasikan pada posisi *anterior oblique* seperti *lateral scapula* dengan pasien menghadap pada kaset, palpasi pada sudut *superior scapula* dan *acromioclavicular joint*, rotasikan pasien sampai garis imajiner antara kedua titik tegak lurus pada kaset, karena pasien berbeda-beda jumlah penyudutan tubuh antara 45o-60o, *scapulohumeral joint* pada pertengahan kaset, tangan diabduksi sedikit jika memungkinkan sampai tidak superposisi antara *proximal humerus* dan tulang rusuk, dan tidak ada rotasi pada tangan

Arah sinar : tegak lurus pada kaset

Titik bidik : pada *scapulohumeral joint* 5-6 cm diatas *shoulder joint*

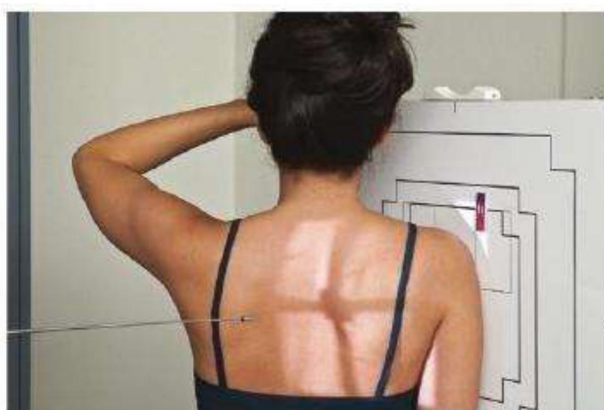
*Focus Film*

*Distance (FFD)* : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar posisi *Anterior Oblique* dapat dilihat pada

gambar 2.41 sebagai berikut:



Gambar 2.41 Proyeksi *Anterior Oblique* (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. *Scapula, proximal humerus, scapulohumeral joint* tampak *true lateral*
2. Tubuh ramping *scapula* harus terlihat tanpa ada superposisi dengan tulang rusuk
3. *Acromion* dan *coracoid process* harus tampak hampir simetris ekstremitas atas dari "Y"
4. *Caput humerus* harus tampak superposisi dengan dasar "Y" jika tidak dislokasi

Gambar radiograf *Anterior Oblique* dapat dilihat pada

gambar 2.42 sebagai berikut:



Gambar 2.42 Radiograf *Anterior Oblique* (Lampignano, 2018)

#### I. Proyeksi *Tangential* Metode *Neer*

Tujuan : menampakan proximal humerus yang superposisi dengan scapula

Posisi pasien : erect atau supine

Posisi objek : rotasikan pada posisi *anterior oblique* seperti *lateral scapula* dengan pasien menghadap pada kaset, palpasi pada sudut *superior scapula* dan *acromioclavicular joint*, rotasikan pasien sampai garis imajiner antara kedua titik



tegak lurus pada kaset, karena pasien berbeda beda jumlah penyudutan tubuh antara  $45^{\circ}$ - $60^{\circ}$ , *scapulohumeral joint* pada pertengahan kaset, tangan diabduksi sedikit jika memungkinkan sampai tidak superposisi antara *proximal humerus* dan *costae*, dan tidak ada rotasi pada tangan

Arah sinar :  $10-15^{\circ}$

Titik bidik : berpusat pada posterior pada caput humerus

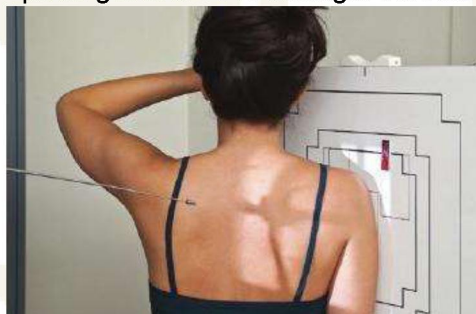
Focus film

Distal (FFD) : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar Proyeksi *Tangential* Metode *Neer* dapat dilihat

pada gambar 2.43 sebagai berikut:



Gambar 2.43 Proyeksi *Tangential* Metode *Neer* (Lampignano, 2018)

Kriteria radiograf :

1. *Proximal humerus* superposisi dengan *body scapula*, yang seharusnya terlihat diakhir tanpa superposisi dengan tulang *costae*
2. *Caput humerus* harus tampak superposisi dan berpusat ke *glenoid fossa*

3. *Regio outlet supraspinatus* tampak terbuka, bebas dari superposisi *caput humerus*

Gambar radiograf *Tangential Metode Neer* dapat dilihat pada gambar 2.44 sebagai berikut:



Gambar 2.44 Gambar Radiograf *Tangential Metode Neer* (Lampignano, 2018)

m. Proyeksi AP *Apical Oblique Axial Metode Garth*

Tujuan : menampakan *proximal humerus* bebas dari superposisi

Posisi pasien : erect atau supine dan tubuh dirotasikan 45° pada yang sakit

Posisi objek : tempatkan scapulothoracic joint pada pertengahan kaset, fiksasikan elbow dan letakan tangan disebelah dada atau dengan trauma tempatkan seperti biasanya.

Arah sinar : 45° caudal

Titik bidik : pertengahan scapulothoracic joint

Focus film

Distal (FFD) : 102 cm

Kaset : 24x30 cm

Gambar Proyeksi AP *Apical Oblique Axial Metode Garth* dapat dilihat pada gambar 2.45 sebagai berikut:



Gambar 2.45 Proyeksi AP *Apical Oblique Axial* Metode Garth (Lampignano, 2018)

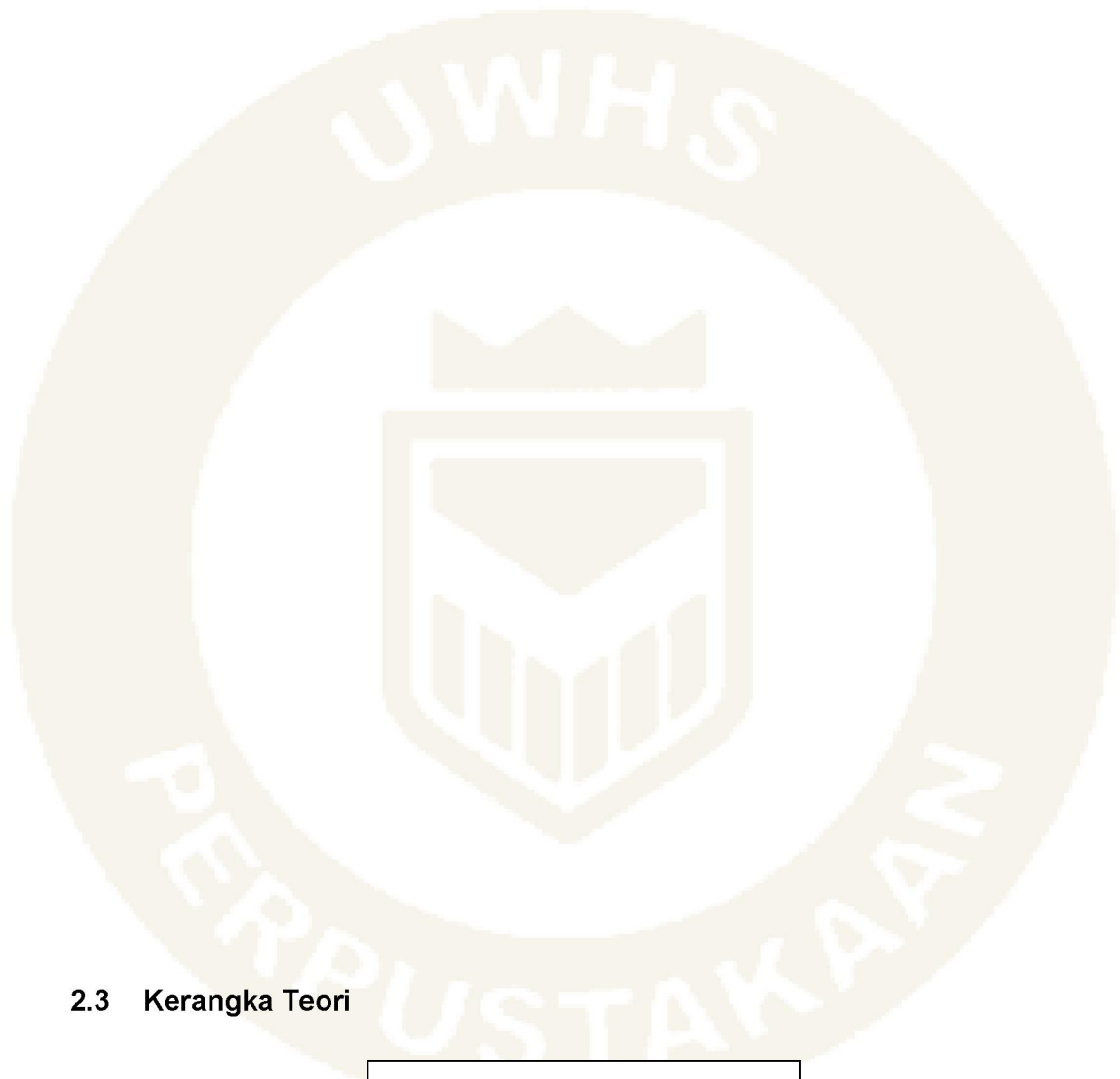
Kriteria radiograf :

1. *Caput humerus*, rongga *glenoid*, dan *collum* dan *caput scapula* tampak dan bebas dari superposisi
2. *Coracoid process* terproyeksikan

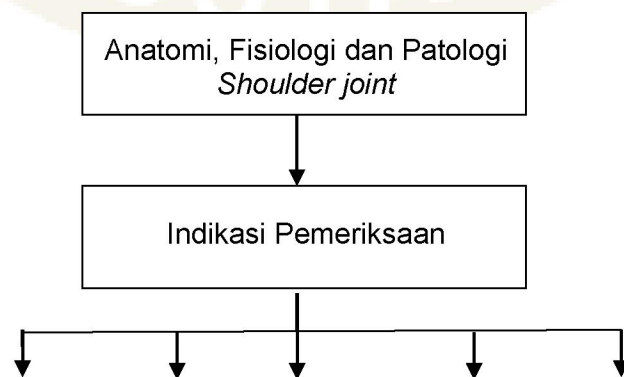
Gambar radiograf AP *Apical Oblique Axial* Metode Garth dapat dilihat pada gambar 2.46 sebagai berikut:

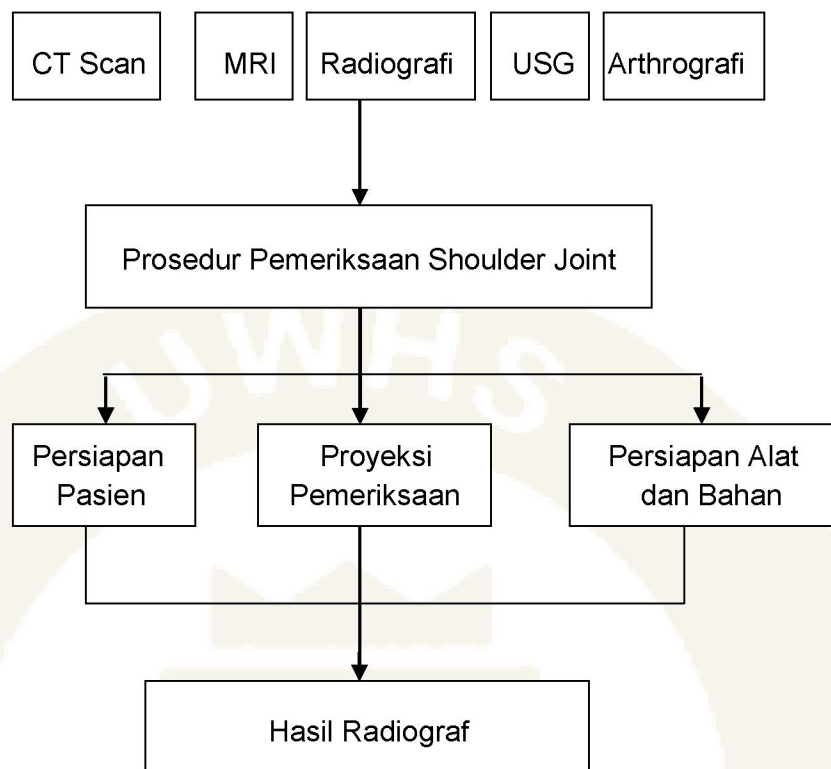


Gambar 2.46 Radiograf AP *Apical Oblique Axial* Metode *Garth* (Lampignano, 2018)



### 2.3 Kerangka Teori





Gambar 2.47 Kerangka Teori (Whitley dkk, 2016; Lampignano, 2018; Brunner dan Suddarth, 2010; Syaifuddin, 2010; Long dkk, 2016; Kowalczyk, 2014; Pearce, 2018; Solomon dan Apley, 2018)

## 2.4 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian dalam penulis ini adalah :

1. Apa yang dimaksud dengan fracture ?
2. Apa modalitas pemeriksaan shoulder joint pada kasus re-union fracture caput humeri ?

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3. 1 Rancangan Penelitian

##### 3.2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini yaitu penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur dengan judul "Modalitas Pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri*". Menurut Lampingnana (2018), *literature review* adalah satu penelusuran dan penelitian kepustakaan dengan membaca berbagai buku, jurnal, dan terbitan-terbitan lain yang berkaitan dengan topik penelitian, untuk menghasilkan satu tulisan berkenaan dengan satu topik atau isu tertentu.

##### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian pada Karya Tulis Ilmiah ini dilakukan pada bulan Oktober 2021.

#### 3. 2 Metode Penelitian Data

Metode pengambilan data yang dilakukan penulis pada penelitian ini dimulai dengan pencarian menggunakan kata kunci "*shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri*" dalam jurnal online nasional. Dalam penelitian ini, penulis melakukan pencarian literatur yang dipublikasikan di internet menggunakan situs *google cendekia*. Dari banyak literatur yang tersedia di internet, penulis hanya mengambil tiga literatur yang sesuai dengan topik yang dibahas yaitu terkait *shoulder joint* pada kasus *re-union*

*fracture caput humeri* berdasarkan kelayakan literatur tahun terbit 10 tahun terakhir maupun sumber informasi dari literatur.

Langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam mengumpulkan data sebagai berikut adalah :

### 3.2.1 Mendefinisikan Karakteristik Kelayakan

Pendefinisian karakteristik kelayakan literatur ditentukan dengan kriteria inklusi dimana :

- a. Sumber literatur menggunakan jurnal. Dalam penelitian penulis menggunakan 3 literatur berupa jurnal terkait pemeriksaan *Shoulder Joint pada kasus re-union fracture caput humeri*.
- b. Literatur yang digunakan penulis untuk penelitian ini diantaranya jurnal yang dipublikasikan pada tahun 2012 sampai 2018.
- c. Literatur yang digunakan penulis dalam penelitian ini diantaranya didapat dari situs jurnal internasional dan nasional.

### 3.2.2 Mendefinisikan Sumber Informasi

Literatur yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari berbagai jurnal penelitian diantaranya adalah (2017). *Imaging of the Unstable Shoulder. The Open Orthopaedics Journal*, (2012). *Imaging of the Shoulder: A Comparison of MRI. Current sports medicine reports*, (2017). *Approach to the diagnosis of shoulder pain using physical exam and ultrasound: an evidence-based approach. Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*, yang diakses penulis melalui situs yang sudah terakreditasi yaitu *google cendekia*.

### 3.2.3 Pemilihan Literatur

Dalam pemilihan literatur penulis melakukan pencarian jurnal menggunakan kata kunci "*shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri*" melalui situs *google cendekia*. Penulis hanya memilih tiga literatur yang akan dibahas pada penelitian ini berdasarkan kriteria yang mendekati masalah yang akan dibahas yaitu mengenai modalitas yang digunakan dalam pemeriksaannya. Kemudian data dari jurnal dikumpulkan untuk dijadikan landasan atau sumber data studi literatur.

### 3.2.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari hasil-hasil penelitian yang sudah dilakukan dan diterbitkan dalam jurnal online nasional. Dalam melakukan penelitian ini penulis melakukan pencarian jurnal penelitian yang dipublikasikan di internet menggunakan situs *google cendekia* dengan kata kunci "*shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri*". Kemudian setelah penulis melakukan pemilihan literatur yang sesuai dengan topik terkait dosis yang diterima oleh petugas radiasi didapatkan tiga jurnal yang akan dibahas dengan membuat formulir ekstraksi sesuai dengan isi jurnal (tipe artikel, nama peneliti, tahun terbit, judul, negara, tujuan penelitian, kata kunci, metodologi penelitian, hasil penelitian atau temuan).

## 3.3 Alur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini adalah sebagai berikut :



### 3.3.1 Mencari Sumber atau Bahan Pustaka Sesuai Topik

Penulis melakukan pencarian sumber/ bahan pustaka yang akan dibahas pada penelitian ini sesuai dengan topik yang akan dibahas yaitu terkait dosis yang diterima oleh petugas radiasi di unit radioterapi. Penulis mencari sumber/ bahan pustaka pada situs yang sudah terakreditasi *google cendekia* menggunakan kata kunci “*shoulder joint pada kasus re-union fracture caput humeri*” dalam jurnal online nasional. Dari banyak sumber/ bahan pustaka yang didapatkan penulis hanya mengambil tiga literatur yang sesuai berdasarkan kriteria yang mendekati masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini.

### 3.3.2 Menuangkan Dalam *Statement* Rumusan Masalah

Penulis menuangkan hal yang dipertanyakan terkait ketiga sumber/ bahan pustaka tersebut dalam sebuah pernyataan rumusan masalah. Dalam pernyataan ini, rumusan masalah yang diambil yaitu teknik pemeriksaan.

### 3.3.3 Mengkaji Topik Sesuai Jurnal Yang Diambil

Penulis melakukan pengkajian topik yang akan dibahas sesuai dengan jurnal yang diambil. Dalam pernyataan ini, topik yang dibahas terkait teknik pemeriksaan berdasarkan jurnal yang diambil dalam penelitian ini.

### 3.3.4 Membahas atau Melakukan Analisis

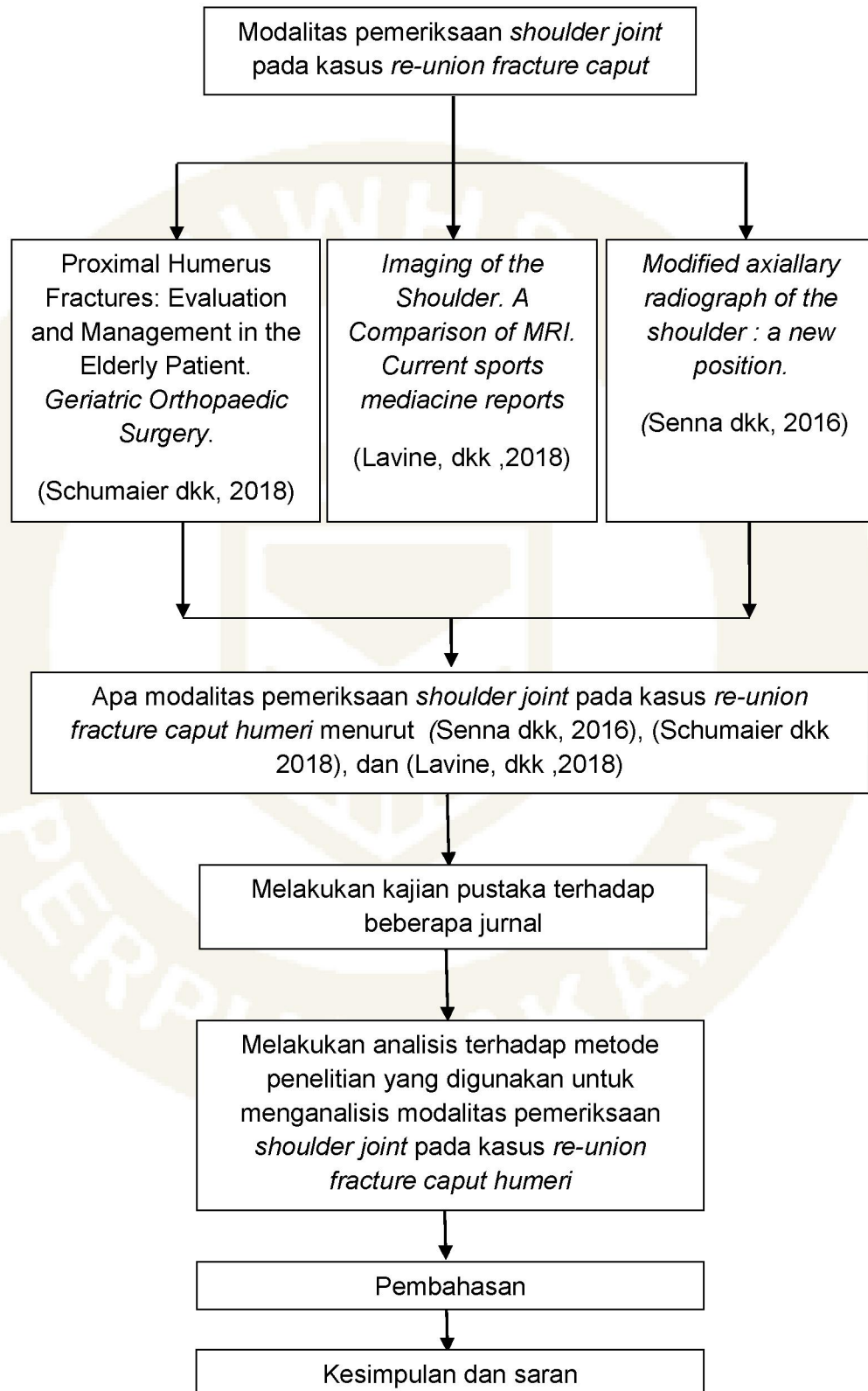
Penulis melakukan analisa data terhadap sumber/ bahan pustaka yang akan dibahas terkait teknik pemeriksaan dengan menganalisis tiga jurnal nasional yang diambil. Dalam melakukan

analisa data terhadap sumber/ bahan pustaka terhadap jurnal yang diambil, maka akan ditarik kesimpulan dalam penelitian ini.



### 3.3 Alur Penelitian

Karya Tulis Ilmiah ini adalah sebagai berikut :



### 3. 4 Pengolahan dan Analisa Data

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan cara literature review terhadap 3 jurnal yang terkait modalitas pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri* . Tujuan dari analisis dan pengolahan data adalah untuk menjawab rumusan masalah. Data didapatkan dari ketiga jurnal yang terkait modalitas pemeriksaan mandibula kasus *re-union fracture caput humeri* dengan cara meringkas jurnal penelitian tersebut dan dimasukkan kedalam tabel. Kemudian data disajikan dengan tujuan menggabungkan informasi yang telah diambil dari jurnal. Hasil ringkasan jurnal tersebut dilakukan analisis dan pengolahan data. Analisis dibuat dengan cara membaca, mencatat, lalu membuat persamaan dan perbedaan antara ketiga jurnal yang diambil oleh penulis dan melakukan pengkajian data dengan menggunakan textbook/teori, mengenai modalitas pemeriksaan mandibula kasus *re-union fracture caput humeri* sehingga dapat ditarik kesimpulan dan diberi saran.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4. 1 Seleksi Artikel

Pada penelitian studi literatur ini, penulis menggunakan tiga sumber pustaka yaitu berupa jurnal terkait modalitas pemeriksaan *sholder joint*. Pencarian jurnal dan textbook ini dengan cara mengumpulkan data yang dimulai dengan pencarian menggunakan kata kunci “modalitas pemeriksaan sholder joint Pada Kasus *re-union fracture caput humeri*” dalam jurnal online nasional dan internasional. Penulis mencari sumber pustaka berupa jurnal pada situs yang sudah terakreditasi yaitu *research gate* dan *google scholar*. Terkait kelayakan literatur penulis menggunakan jurnal yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir.

#### 4. 2 Pemaparan Jurnal

Berdasarkan kajian literatur yang digunakan yaitu tiga jurnal nasional dan internasional mengenai modalitas pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union caput humeri*, berikut ini pemaparan jurnal yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini meliputi :

4.2.1 Literatur menurut Lavine, dkk ,2018. *Imaging of the Shoulder: A Comparison of MRI. Current sports medicine reports.*

Magnetic resonance imaging (MRI) sudah mapan sebagai modalitas pencitraan yang kuat untuk bahu. Dalam dekade terakhir, USG, dokter sekarang memiliki dua pilihan pencitraan lanjutan yang layak untuk evaluasi diagnostik nyeri bahu. Artikel ini membahas kelebihan dan kekurangan USG dan MRI untuk bahu. Aplikasi dimana ultrasound dianggap sebagai tes pencitraan pilihan, aplikasi

di mana MRI lebih menguntungkan, dan aplikasi ultrasound dan MRI merupakan alternatif yang layak untuk bahu.

### 1. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah baik MRI dan USG sangat cocok untuk evaluasi nyeri bahu dan harus dipertimbangkan sebagai modalitas pencitraan komplementer.

### 2. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur publikasi dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Sumber datanya yaitu literatur terkait dengan penggunaan USG dan MRI.

### 3. Hasil

Baik MRI dan USG sangat cocok untuk evaluasi nyeri bahu dan harus dipertimbangkan sebagai modalitas pencitraan komplementer. MRI mapan sebagai modalitas pencitraan yang kuat yang memberikan evaluasi bahu yang komprehensif. MRI diindikasikan ketika ada pertanyaan tentang kelainan yang berhubungan dengan labrum, tulang rawan artikular, sumsum tulang, atau jaringan lunak dalam. Ultrasound memiliki keunggulan dibandingkan MRI saat melakukan pencitraan di sekitar perangkat keras, untuk mendeteksi benda asing, ketika diperlukan untuk melakukan manuver dinamis untuk mendapatkan patologi, dan untuk memandu prosedur. Ultrasonografi juga diindikasikan jika pasien memiliki alat pacu jantung, memiliki implan logam yang tidak kompatibel dengan

MRI, atau klaustrofobia. Ultrasound dan MRI telah menunjukkan efikasi diagnostik yang sama untuk evaluasi rotator cuff.

4.2.2 Literatur menurut Schumaier dkk (2018), Proximal Humerus Fractures: Evaluation and Management in the Elderly Patient. *Geriatric Orthopaedic Surgery*.

Fraktur humerus proksimal sering terjadi pada orang tua, evaluasi dan manajemen cedera ini sering kontroversial. Mayoritas fraktur dengan perpindahan minimal dapat dionati secara konservatif dengan terapi fisik dini. Perawatan untuk fraktur yang dipindahkan harus mempertimbangkan tingkat kemandirian pasien, kualitas tulang dan faktor resiko pembedahan. Fiksasi dengan teknik perkutan, kuku intramedulla, pelat pengunci dan artroplasti merupakan pilihan pengobatan yang dapat diterima. Tidak ada pilihan pengobatan berbasis bukti yang jelas dan ahli bedah harus mempertimbangkan tingkat kenyamanan mereka dengan berbagai prosedur selama proses pengambilan keputusan.

1. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk meninjau bukti terbaru dan memberikan rekomendasi terbaru untuk mengobati patah tulang humerus proksimal pada orang tua.

2. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur publikasi dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Sumber datanya yaitu dari literatur terkait dengan evaluasi dan pengelolaan fraktur humerus proksimal pada orang tua.

### 3. Hasil

Insiden fraktur humerus meningkat, ini adalah fraktur osteoporosis yang umum. Kepadatan tulang merupakan prediktor kualitas reduksi dan dapat dengan mudah dinilai dengan pandangan anteroposterior bahu. Kemandirian sosial adalah prediktor hasil, sedangkan usia tidak. Banyak fraktur dengan perpindahan minimal dan dapat diterima dengan manajemen nonoperatif. *Fracture humerus* proksimal didasarkan pada 4 bagian *fracture* : *tuberositas mayor*, *tuberositas minor*, *caput humerus*, dan *body humerus*. Fraktur tergeser dan parah paling sering diobati secara operatif dengan paku intramedulla, pelat pengunci, teknik perkutan, atau artroplasti. Dengan fiksasi internal, perhatian khusus harus diberikan pada kominusi medial, angulasi varus dan restorasi calcar.

#### 4.2.3 Ekstraksi jurnal Senna, L. F., & Pires, R. (2016). Modifiet axillary radiograph of the shoulder : a new position.

Mendapatkan radiografi profil aksila bahu dalam situasi trauma akut tidak selalu merupakan tugas yang mudah. Para penulis menyajikan modifikasi yang belum pernah terjadi sebelumnya dari pandangan radiografi ini, dengan tujuan mengevaluasi hubungan anatomi dari kepala humerus dengan rongga glenoid. Insiden diukur dengan pasien duduk di meja pemeriksaan sinar-X, dengan anggota tubuh yang terkena bertumpu di atasnya. Penulis menggambarkan kasus pasien berusia 28 tahun yang mengalami episode dislokasi glenohumeral anterior yang dibuktikan dengan jelas oleh radiografi



yang dimodifikasi. Hubungan konsentris antara kepala humerus dan rongga glenoid dengan mudah dikonfirmasi dengan memperoleh tampilan radiografi yang diperoleh setelah manuver reduksi.

#### 1. Tujuan penelitian

Untuk mengidentifikasi kebutuhan untuk mengembangkan modifikasi teknik Lawrence dalam posisi yang lebih nyaman bagi pasien dan lebih mudah untuk direproduksi.

#### 2. Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan menggunakan pendekatan studi kasus pada pasien kecelakaan motor laki-laki berumur 28 tahun yang mempunyai keluhan nyeri, deformitas dan gangguan fungsi pada bahu kirinya.

#### 3. Hasil

Menghadapi kesulitan ini, penulis mengidentifikasi kebutuhan untuk mengembangkan modifikasi teknik Lawrence dalam posisi yang lebih nyaman bagi pasien dan lebih mudah untuk direproduksi. Posisi pasien untuk radiografi diberi nama posisi Senna, mengacu pada penulis dan pencipta teknik. Insiden yang dijelaskan di bawah ini bertujuan untuk menunjukkan, dalam proyeksi aksial, hubungan antara kepala humerus dan rongga glenoid.

### 4.3 Ekstraksi Jurnal

Tabel 4.3 Ekstraksi Jurnal

Nama Peneliti	Tahun	Judul	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian atau Temuan
Benjamin D. Levine, dkk	2018	Imaging of the Shoulder: A Comparison of MRI. <i>Current sports medicine reports</i>	Untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan USG dan MRI untuk bahu.	Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur publikasi dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Sumber datanya yaitu literatur terkait dengan penggunaan USG dan MRI.	Penggunaan MRI sangatlah menguntungkan, serta penerapan Ultrasound dan MRI merupakan alternatif yang layak untuk pemeriksaan bahu.
Adam Schumaier, dkk	2018	Proximal Humerus Fractures: Evaluation and Management in the Elderly Patient. <i>Geriatric Orthopaedic Surgery</i> .	Untuk meninjau bukti terbaru dan memberikan rekomendasi terbaru untuk mengobati patah tulang humerus proksimal pada orang tua	Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur publikasi dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Sumber datanya yaitu dari literatur terkait dengan evaluasi dan pengelolaan fraktur humerus proksimal pada orang tua.	Insiden farktur humerus meningkat, merupakan fraktur osteoporosis yang umum. Kepadatan tulang merupakan prediktor kualitas reduksi dan dapat dengan mudah dinilai dengan pan-dangan anteroposterior bahu. Kemandirian sosial adalah prediktor hasil, sedangkan usia tidak. Banyak fraktur dengan perpindahan minimal dan dapat diterima dengan mana-jemen nonoperatif. Fraktur tergeser dan parah paling sering diobati secara operatif dengan paku intra-medulla, pelat pengun-ci, teknik perkutan, atau artroplasti.
Luis Filipe Senna, dkk	2016	Modifiet axillary radiograph of the shoulder : a new position	Untuk megidentifikasi kebutuhan untuk mengembangkan modifikasi teknik Lawrence dalam posisi yang lebih nyaman bagu pasien dan lebih mudah untuk direproduksi.	Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan menggunakan pendekatan studi kasus pada pasien kecelakaan motor laki-laki berumur 28 tahun yang mempunyai keluhan nyeri, deformitas dan gangguan fungsi pada bahu kirinya.	Insiden aksila yang dimodifikasi saat ini terbukti mudah dilakukan dengan ketidaknyamanan pasien, serta hubungan konsentris antara kepala humerus dan rongga glenoid juga mudah dikonfirmasi dengan memperoleh radiografi setelah manuver reproduksi.

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### 5.1 Persamaan dan perbedaan pada masing-masing jurnal

Setelah melakukan studi pustaka pada 3 jurnal yang relevan dengan topik “Modalitas pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri*”. Penulis melakukan kajian dengan membandingkan hasil studi pustaka menurut ketiga jurnal tersebut terdapat persamaan dan perbedaan dari masing-masing jurnal.

Tabel 5.1 Persamaan dan perbedaan literature

Nama Peneliti dan Tahun	Judul Jurnal	Persamaan	Perbedaan
Senna, L. F., & Pires, R. (2016).	Modifiet axillary radiograph of the shoulder : a new position.	Meneliti mengenai penyembuhan fraktur bahu	Membahas mengenai modifikasi radiografi aksila shoulder.
Lavine, dkk ,2018.	Imaging of the Shoulder: A Comparison of MRI. <i>Current sports medicine reports.</i>	Meneliti mengenai penyembuhan fraktur bahu	Membandingkan antara USG dan MRI yang dapat digunakan untuk mendiagnosa lebih akurat.
Schumaier, A., & Grawe, B. (2018)	Proximal Humerus Fractures: Evaluation and Management in the Elderly Patient. <i>Geriatric Orthopaedic Surgery</i>	Meneliti mengenai penyembuhan fraktur bahu	Membahasa mengenai cara penyembuhan kasus patah tulang humerus proksimal pada orang tua.

## 5.2 Tabel kelebihan dan kekurangan

Berdasarkan analisis data yang dilakukan penulis menggunakan kajian literatur terhadap tiga jurnal dengan topik “Modalitas Pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri.*”, terdapat kekurangan dan kelebihan pada masing – masing jurnal.

Tabel 5.2 Kekurangan dan Kelebihan Literatur

Nama Peneliti dan Tahun	Judul Jurnal	Kekurangan	Kelebihan
Senna, L. F., & Pires, R. (2016).	<i>Modifiert axillary radiograph of the shoulder : a new position.</i>	Teknik senna ini, jarang digunakan pada kasus yg sama karena ada teknik yang sudah ada.	Teknik yang digunakan dalam pelaksanaan radiografi untuk pasien dislokasi glenohumeral anterior dijelaskan secara rinci dan detail.
Lavine, dkk ,2018.	<i>Imaging of the Shoulder: A Comparison of MRI. Current sports medicine reports.</i>	Metode yang digunakan dalam penelitian ini belum dicantumkan secara jelas.	Keunggulan dari USG dan MRI dipaparkan dengan cukup jelas
Schumaier, A., & Grawe, B. (2018)	<i>Proximal Humerus Fractures: Evaluation and Management in the Elderly Patient. Geriatric Orthopaedic Surgery</i>	Pada penelitian ini belum bisa menjelaskan mengenai perbedaan antara pelat pengunci dan hemiarthroplasty.	prosedur penyembuhan untuk setiap jenis fraktur dijelaskan secara detail.

### 5.3 Analisis Jurnal

Jurnal penelitian Benjamin D. Levine, dkk, yaitu yang berjudul "Imaging of the Shoulder: A Comparison of MRI. *Current sports medicine reports*", pada jurnal ini metode yang dilakukan adalah dengan membandingkan keakuratan USG dengan MRI yang berkaitan dengan bahu, serta khususnya manset rotator, sensitivitas dan akurasi. Untuk pemilihan penanganan melalui MRI atau USG ditentukan oleh akses layanan USG musculoskeletal, pengalaman ahli radiologi, preferensi dokter yang merujuk dan pilihan dari pasien sendiri. Dalam beberapa penelitian membuktikan bahwa pasien dengan kasus fraktur bahu lebih memilih USG daripada MRI.

Jurnal Adam Schumaier, Md dan brian Grawe, MD yaitu yang berjudul "*Proximal Humerus Fractures: Evaluation and Management in the Elderly Patient*", pada jurnal ini metode yang dilakukan adalah secara non-operatif atau pembedahan yang disesuaikan tergantung seberapa kompleks kasus fraktur yang akan ditangani dan usia kronologisnya. Untuk metode pengobatan non-operatif dapat mempertimbangkan magnetic resonance imaging (MRI) yang dapat berguna untuk menilai integritas cuff. Sedangkan untuk pengobatan dengan cara pembedahan dipertimbangkan untuk kasus fraktur dengan perpindahan yang signifikan serta pasien dengan kualitas tulang yang dapat diterima.

Jurnal Luis Filipe Senna dkk, yaitu yang berjudul "*Modifiert axillary radiograph of the shoulder : a new position*", pada jurnal ini metode yang dilakukan adalah menggunakan modifikasi Teknik Lawrence. Modifikasi

Teknik Lawrence yaitu digunakan untuk memudahkan dalam mendapatkan gambar aksila dalam posisi senna. Dengan memodifikasi Teknik Lawrence yaitu bertujuan supaya posisi pasien untuk pemeriksaan radiografi lebih mudah dan tidak terlalu menyakitkan.

Dalam hal ini penulis menganalisis ketiga jurnal dan teori yang diambil untuk mengkaji lebih lanjut mengenai metode yang paling efektif digunakan untuk pemeriksaan dan pengobatan fraktur bahu yaitu disesuaikan dengan seberapa kompleksnya fraktur yang diderita oleh pasien dan berapa lama usia kronologisnya. Untuk pemeriksaan bisa dengan cara USG, MRI dan Konvensional untuk menentukan tindakan selanjutnya apakah harus dengan cara non-operatif atau dengan pembedahan.

Penulis mengharapkan dengan dilakukannya literature review pada Teknik pemeriksaan dan pengobatan fraktur pada bahu, dapat menambah pengetahuan pembaca mengenai pemilihan Teknik yang lebih efektif yang digunakan untuk mengobati fraktur bahu.

## BAB VI

### PENUTUP

#### 6. 1 Kesimpulan

Berdasarkan kajian literatur dan textbook yang penulis paparkan mengenai modalitas pemeriksaan shoulder joint pada kasus *re-union caput humeri*. Salah satu kelainan patologi pada *shoulder* adalah fraktur pada tulang penyusun *shoulder joint*. *Fracture* atau patah tulang adalah kerusakan pada struktural tulang yang berkesinambungan, kerusakan tersebut bisa hanya retakan, gumpalan atau pecahan pada bagian terluar tulang. Patahan tulang tersebut bisa berada pada satu atau beberapa tempat, jika tidak berinteraksi langsung dengan bagian kulit maka disebut *closed fracture* (*fracture* tertutup), namun jika berinteraksi dengan kulit atau bagian tulang keluar menembus kulit maka disebut open fracture (*fracture* terbuka) dan berpotensi terkontaminasi kuman dan infeksi.

Terdapat beberapa jenis penyembuhan pada fracture yaitu union, *deleyed union*, dan non union. Baik MRI dan USG sangat cocok untuk evaluasi nyeri bahu dan dipertimbangkan sebagai modalitas pencitraan komplementer. Untuk mendapatkan modifikasi radiografi aksila saat ini bertujuan untuk menunjukkan hubungan antara kepala humerus dan rongga glenoid.

#### 6. 2 Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka penulis memberikan saran bahwa, pada modalitas pemeriksaan *shoulder joint* pada kasus *re-union fracture caput humeri* alangkah baiknya menggunakan modalitas Ct-Scan karena pencitraanya

lebih jelas untuk mendiagnosa penyakit, tetapi kalau untuk mendapatkan radiasi yang minimum dapat menggunakan modalitas USG / MRI.





## DAFTAR PUSTAKA

- Baudi, P., Rebutzi, M., Matino, G., & Catani, F. (2017). Imaging of the Unstable Shoulder. *The Open Orthopaedics Journal* , 4.
- Brunner, & Suddarth. (2010). *Textbook of Medical-Surgical Nursing twelfth Edition*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Eisenberg, R. L., & Johnson, N. M. (2016). *Comprehensive Radiographic Pathology Sixth Edition*. Missouri: Elsevier.
- Kowalczyk, N. (2014). *Radiographic Pathology for Technologists Sixth Edition*. Ohio: ELSEVIER.
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy Ninth Edition*. USA: ELSEVIER.
- Levine, B. D., Motamedi, K., & Seeger, L. L. (2012). Imaging of the Shoulder: A Comparison of MRI. *Current sports medicine reports* , 1.
- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning Vol One Thirteenth Edition*. USA: ELSIVIER.
- Matsen, F. A., & Gupta, A. (2013). Axillary View: Arthritic Glenohumeral Anatomy and Changes After Ream and Run. *Clinical Research* .
- Pearce, E. C. (2018). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Saulle, M., & Gellhorn, A. C. (2017). Approach to the diagnosis of shoulder pain using physical exam and ultrasound: an evidence-based approach. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports* , 1.
- Schumaier, A., & Grawe, B. (2018). Proximal Humerus Fractures: Evaluation and Management in the Elderly Patient. *Geriatric Orthopaedic Surgery* , 2.
- Senna, L. F., & Pires, R. (2016). Modified axillary radiograph of the shoulder: a new position.
- Solomon, L., & Apley, A. G. (2018). *System of Orthopaedics and Trauma Tenth Edition*. Florida: CRC PRESS.
- Syaifuddin. (2010). *Anatomi Fisiologi: Kurikulum Berbasis Kompetensi untuk Keperawatan & Kebidanan Edisi 4*. Jakarta: EGC.
- Whitley, A. S., Jefferson, G., Holmes, K., Sloane, C., Anderson, C., & Hoadley, G. (2016). *Clark's Positioning in Radiography Thirteen Edition*. Florida: CRC Press.

## LAMPIRAN 1

Tinjauan

### Fraktur Humerus Proximal: Evaluasi dan Penatalaksanaan pada Pasien Lansia

Bedah Ortopedi Geriatri & Rehabilitasi  
Jilid 9: 1-11  
© Penulis 2018. Cetak ulang dan izin: [sagepub.com/journalsPermissions.nav](http://sagepub.com/journalsPermissions.nav) DOI: 10.1177/2151468117750516 [journals.sagepub.com/home/ogis](http://journals.sagepub.com/home/ogis)  


Adam Schumaier, MD<sup>1</sup> dan Brian Grawe, MD<sup>1</sup>

#### Abstrak

**Pengantar:** Fraktur humerus proksimal sering terjadi pada orang tua. Evaluasi dan manajemen cedera ini sering kontroversial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau bukti terbaru dan memberikan rekomendasi terbaru untuk mengobati patah tulang humerus proksimal pada orang tua. **Metode:** Sebuah tinjauan literatur publikasi peer-review terkait dengan evaluasi dan pengelolaan fraktur humerus proksimal pada orang tua dilakukan. Ada fokus pada uji coba terkontrol secara acak dan tinjauan sistematis yang diterbitkan dalam 5 tahun terakhir. **Hasil:** Insiden fraktur humerus proksimal meningkat. Ini adalah fraktur osteoporosis yang umum. Kepadatan tulang merupakan prediktor kualitas reduksi dan dapat dengan mudah dinilai dengan pandangan anteroposterior bahu. Kemandirian sosial adalah prediktor hasil, sedangkan usia tidak. Banyak fraktur dengan perpindahan minimal dan dapat diterima dengan manajemen nonoperatif. Fraktur tergeser dan parah paling sering diobati secara operatif dengan paku intramedulla, pelat pengunci, teknik perkutan, atau artroplasti. **Diskusi:** Bukti dari uji coba terkontrol secara acak dan tinjauan sistematis tidak cukup untuk merekomendasikan pengobatan; namun, sebagian besar teknik memiliki hasil yang dapat diterima atau baik. Evaluasi harus mencakup penilaian kualitas tulang pasien, kemandirian sosial, dan faktor risiko bedah. Dengan fiksasi internal, perhatian khusus harus diberikan pada komposisi medial, angulasi varus, dan restorasi cacar. Dengan artroplasti, perhatian harus diberikan pada restorasi anatomi tuberositas dan penempatan prostesis yang tepat. **Kesimpulan:** Mayoritas fraktur dengan perpindahan minimal dapat diobati secara konservatif dengan terapi fisik dini. Perawatan untuk fraktur yang dipindahkan harus mempertimbangkan tingkat kemandirian pasien, kualitas tulang, dan faktor risiko pembedahan. Fiksasi dengan teknik perkutan, kuku intramedulla, pelat pengunci, dan artroplasti merupakan pilihan pengobatan yang dapat diterima. Tidak ada pilihan pengobatan berbasis bukti yang jelas, dan ahli bedah harus mempertimbangkan tingkat kenyamanan mereka dengan berbagai prosedur selama proses pengambilan keputusan.

#### Kata kunci

operasi ekstremitas atas, trauma geriatri, fraktur kerapuhan, operasi trauma, osteoporosis

Dikirim 8 Agustus 2017. Direvisi 29 September 2017. Diterima 23 November 2017.

#### pengantar

Fraktur humerus proksimal merupakan 6% dari semua fraktur di dunia Barat.<sup>1</sup> Setelah radius distal dan vertebra, ini adalah fraktur osteoporosis ketiga yang paling umum.<sup>2</sup> Sekitar 85% terjadi pada orang yang lebih tua dari 50 tahun, dan puncak insiden pada kelompok usia 60 hingga 90 tahun dengan rasio wanita dan pria 70:30.<sup>3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100</sup> Sebuah penelitian di Finlandia tahun 2006 memperkirakan insiden fraktur humerus proksimal terkait jatuh telah meningkat tiga kali lipat sejak itu.<sup>19,70</sup> Penatalaksanaan cedera umum ini seringkali menantang dan kontroversial.

Pasien paling sering dirawat secara nonoperatif, tetapi beberapa fraktur kompleks memerlukan pembedahan. Survei terbaru menunjukkan artroplasti bahu dan fiksasi operasi lebih disukai oleh sejumlah besar ahli bedah pada berbagai jenis fraktur pada orang tua, terutama oleh spesialis bahu dan siku.<sup>45</sup> Ini

praktek dipertanyakan.<sup>46</sup> Tujuan dari artikel ini adalah untuk meninjau evaluasi dan manajemen fraktur humerus proksimal pada pasien usia lanjut.

#### Anatomi Terapan

Sendi glenohumeral distabilkan oleh kartilago artikular, labrum, ligamen, rotator cuff, dan deltoid. Paling humerus

<sup>1</sup>Departemen Ortopedi dan Kedokteran Olahraga, Universitas Cincinnati, Cincinnati, OH, AS

Penulis yang sesuai:  
Adam Schumaier, Departemen Ortopedi dan Kedokteran Olahraga, Universitas Cincinnati, PO Box 670212, Cincinnati, OH 45267, AS. Email: [adam.schumaier@uc.edu](mailto:adam.schumaier@uc.edu)



Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Artikel ini didistribusikan di bawah perjanjian Lisensi Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 (<http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) yang mengizinkan non-komersial penggunaan, reproduksi, dan distribusi karya lain lebih lanjut asalkan karya asli dikaitkan sebagaimana ditemukan pada halaman SAGE dan Akses Terbuka (<https://us.sagepub.com/en-us/nam/open-access-at-sage>).



Gambar 1. Pandangan anteroposterior bahu menunjukkan perlekatan tendon pada humerus proksimal dan arah perpindahan fragmen terkait. GT menunjukkan tuberositas yang lebih besar; LT, tuberositas lebih rendah.

kepala memiliki diameter antara 4 dan 5 cm, dan kepala sedikit dimiringkan medial dan posterior dalam kaitannya dengan poros humerus. Tendon pektoralis mayor menyilang 5 sampai 6 cm dari atas kepala humerus, yang merupakan alat yang dapat diandalkan untuk memperkirakan panjang batang prostetik pada fraktur parah tanpa penanda. Pemendekan humerus lebih dari 1 cm dapat mengganggu fungsi deltoid, sedangkan pemanjangan humerus dan retroversi dapat mengganggu penyembuhan tuberositas.<sup>10</sup>

Tendon menghasilkan gaya deformasi yang andal pada fragmen tulang. Supraspinatus dan teres minor berinsersi pada tuberositas mayor dan menghasilkan deformitas posterosuperior. Subscapularis berinsersi pada tuberositas minor dan menghasilkan deformitas medial. Pectoralis mayor berinsersi ke medial humerus shaft dan berubah bentuk ke medial, sedangkan deltoid berinsersi ke lateral humerus dan berubah bentuk ke lateral (Gambar 1).<sup>4</sup>

Suplai darah humerus proksimal berasal dari cabang sirkumfleksi anterior dan posterior humerus dari arteri aksilaris, yang berhubungan erat dengan leher bedah dan calcar medial (Gambar 2). Arteri arkuata adalah terminal, cabang ascendens dari arteri sirkumfleksi humerus anterior dan memasuki kaput humerus dekat leher anatomis.<sup>11</sup> Fraktur dengan fragmen calcar pendek (<8 mm), engsel medial terganggu, dan keterlibatan leher anatomis paling rentan terhadap iskemia.<sup>12</sup> Cedera arteri aksilaris yang parah sangat jarang terjadi; namun, dalam kasus trauma bahu yang signifikan dengan hilangnya sinyal Doppler dan pembesaran massa aksila, pembedahan vaskular harus dikonsultasikan dan angiogram computed tomography dipesan. Lebih dari 90% kasus yang dilaporkan terjadi pada pasien 50 tahun dan



Gambar 2. Pandangan anteroposterior bahu menggambarkan suplai vaskular ke humerus proksimal. Arteri arkuata adalah cabang dari arteri sirkumfleksi humerus anterior dan naik sepanjang alur intertuberkularis sebelum memasuki kepala humerus. Arteri sirkumfleksi humerus posterior berjalan bersama nervus aksilaris.

lebih tua, mungkin karena hilangnya elastisitas sekunder akibat aterosklerosis.<sup>13</sup>

Beberapa derajat kehilangan aksional yang terdeteksi secara elektromiografi terjadi pada 67% pasien dengan fraktur humerus proksimal energi rendah. Saraf yang paling sering cedera dalam urutan menurun adalah aksila, supraskapular, radial, muskulokutaneus, median, dan saraf ulnaris. Ini adalah cedera traksi yang paling sering pulih sepenuhnya.<sup>14</sup> Selama operasi, saraf aksila mungkin sulit untuk diidentifikasi, terutama pada bahu yang terluka. Ini adalah sekitar 4,5 sampai 7 cm dari humerus proksimal dan 0,5 sampai 4 cm dari leher bedah.<sup>15</sup> berjalan melalui ruang segitupat dengan arteri sirkumfleksi humerus posterior. Perawatan harus diambil dengan sayatan lebih besar dari 5 cm distal ke akromion. Dengan pelapisan anterolateral, saraf aksila paling sering dalam bahaya ketika menempatkan sekrup di dekat leher bedah melalui segmen tengah pelat.<sup>16</sup>

### Klasifikasi Neer

Klasifikasi Neer untuk fraktur humerus proksimal didasarkan pada 4 bagian fraktur: tuberositas mayor, tuberositas minor, kaput humerus, dan poros humerus. Deskripsi lengkap tentang klasifikasi dan subtipenya dapat ditemukan dalam artikel oleh Carofino dan Leopold.<sup>17</sup> Untuk tujuan praktis, fraktur dibahas berdasarkan jumlah bagian Neer yang terlibat. Sebuah fragmen dianggap tergeser jika terpisah lebih dari 1 cm atau bersudut lebih dari 45°; Namun, tidak ada bukti-



Gambar 3. Pandangan anteroposterior dari 3 bahu menunjukkan pola fraktur yang paling sering ditemui: pergeseran minimal (kiri) dan fraktur leher bedah (tengah, kanan) dengan impaksi dan kominusi yang bervariasi.

	View	Measurement	Formula	Cut-off Value	Diagnostic Accuracy	Condition
<b>Tingart Measurement</b>	AP	Two levels: where the proximal cortices first become parallel & 20 mm distal	$(A-B + C-D) / 2$	< 6	93% sensitivity, 52% specificity, 95% negative predictive value	Osteoporosis
<b>Deltoid-Tuberosity Index</b>	AP with IR	One level: just proximal to the deltoid tuberosity	$F + G$	< 1.4	88% sensitivity, 80% specificity	Low-Humeral Bone Density

Gambar 4. Pandangan anteroposterior bahu menunjukkan metode Tingart dan DTI untuk mengukur kepadatan tulang. Penjelasan nya ada di tabel. DTI menunjukkan indeks tuberositas deltoid.

Indikasi dasar untuk definisi perpindahan ini. Neer

klasifikasi telah menunjukkan keandalan penilai moderat. Hasil Presentasi khas dari fraktur humerus proksimal adalah dan tingkat cedera rotator cuff berkorelasi dengan wanita tua yang jatuh dan mempertahankan perpindahan atau klasifikasi minimal.<sup>18</sup>

#### Evaluasi dan Pertimbangan Umum

Fraktur 2 bagian (Gambar 3). Sekitar 1 dari 10 akan hadir dengan

fraktur tambahan.<sup>19</sup> Elemen sejarah penting termasuk tingkat kemandirian pasien, tuntutan fungsional, dan kondisi rotator cuff yang sudah ada sebelumnya. Evaluasi harus dimulai dengan inspeksi jaringan lunak dan kulit, karena pasien lanjut usia rentan terhadap penyembuhan luka yang buruk. Pemeriksaan neurologis lengkap mungkin sulit setelah trauma, tetapi fungsi jari, pergelangan tangan, dan siku sering dapat dievaluasi. Persarafan saraf aksila deltoid perlu diuji karena artroplasti bahu terbalik (RTSA) adalah pilihan pengobatan yang layak yang membutuhkan deltoid yang utuh dan dipersarafi.

Sinar-X anteroposterior (AP), lateral, dan aksila yang sebenarnya dari sendi glenohumeral harus dipesan. Computed tomography direkomendasikan untuk pola fraktur yang kompleks atau ketika garis fraktur tidak dapat divisualisasikan dengan jelas. Magnetic resonance imaging (MRI) mungkin berguna untuk menilai integritas rotator cuff ketika mempertimbangkan pengobatan nonoperatif. Dalam sebuah studi prospektif dari 30 pasien, hampir 40% dari fraktur humerus proksimal dikaitkan dengan robekan rotator cuff.<sup>20</sup> Dalam studi kohort MRI lain dari 76 pasien dengan fraktur humerus proksimal, 22 memiliki robekan manset pada saat cedera, dan 10 mengalami robekan pada 1 tahun. Kehilangan fungsional berkorelasi dengan robekan pada saat cedera.<sup>21</sup>

Kepadatan tulang adalah prediktor kualitas reduksi bedah dan potongan sekrup.<sup>22,23</sup> Kepadatan dapat dinilai dengan pengukuran ketebalan tulang kortikal pada pandangan AP bahu. Dua teknik dirinci dalam Gambar 4: pengukuran Tingart<sup>24</sup> dan indeks tuberositas deltoid.<sup>25</sup> Kualitas tulang dan kemandirian sosial dapat berfungsi sebagai indikator usia fisiologis, yang lebih penting daripada usia kronologis saat menimbang pilihan pengobatan. Beberapa penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan hasil antara pasien lanjut dan pasien yang lebih muda setelah fiksasi bedah fraktur humerus proksimal.<sup>26,27</sup> Selanjutnya, hasil studi 1 tahun dari 637 fraktur humerus proksimal menunjukkan bahwa kemandirian sosial, bukan usia, adalah prediktor hasil.<sup>19</sup>

## Pengelolaan

Pengobatan fraktur humerus proksimal masih kontroversial. Sebuah tinjauan Cochrane 2012 dari 23 uji coba terkontrol secara acak menyimpulkan tidak ada cukup bukti untuk memberikan rekomendasi.<sup>28</sup> Ada heterogenitas yang signifikan antara studi, sehingga membuat kesimpulan sulit. Secara umum, fraktur dengan perpindahan minimal, kandidat bedah yang buruk, dan pasien dengan permintaan rendah dirawat secara konservatif. Fraktur dislokasi, kominutif, atau angulasi yang terjadi pada kandidat bedah yang baik diobati dengan teknik perkutan, paku intramedullary, pelapisan, atau artroplasti.

### Fraktur dengan perpindahan minimal

Sekitar 50% sampai 65% dari semua fraktur humerus proksimal adalah fraktur dengan perpindahan minimal dari tuberositas yang lebih besar dan/atau leher bedah yang merespon dengan baik terhadap manajemen nonoperatif.<sup>29,30</sup> Bahu harus ditempatkan dalam gendongan diikuti dengan terapi fisik awal. Latihan rentang gerak isometrik, pendulum, atau pasif harus dimulai dalam beberapa hari setelah cedera. Gendongan dapat dipakai sampai penyembuhan terbukti, yang biasanya terjadi pada 4 hingga 6 minggu. Sekitar waktu ini, aktif



Gambar 5. Ilustrasi limasan pin atau kawat yang umum digunakan untuk fiksasi perkutan atau manipulasi fraktur 2 dan 3 bagian. Kabel tidak berulir dapat dimasukkan sementara dan digunakan untuk "joystick" fragmen sebelum menempatkan pin berulir atau pelat lateral.

latihan penguatan dapat dimulai.<sup>31,32</sup> Baru-baru ini, sebuah studi oleh Clement et al termasuk 211 fraktur humerus proksimal perpindahan minimal pada pasien berusia 65 sampai 98. Pada 1 tahun, rata-rata skor Constant-Murley adalah 68,8 (lebih besar dari 55 dianggap sebagai hasil yang dapat diterima).<sup>33</sup>

### Fraktur Leher Bedah Dua Bagian

Sekitar 20% hingga 30% dari fraktur humerus proksimal adalah fraktur leher bedah 2 bagian.<sup>34,35</sup> Banyak dari pasien ini akan merespon dengan baik terhadap manajemen nonoperatif,<sup>36,37</sup> yang harus dipertimbangkan pada pasien osteoporosis dengan usia fisiologis tinggi, permintaan rendah, dan perpindahan minimal. Pembedahan dapat dipertimbangkan untuk fraktur dengan perpindahan yang signifikan dan pasien dengan kualitas tulang yang dapat diterima.

Teknik perkutan. Sebuah studi retrospektif 2015 oleh Tamimi et al membandingkan hasil fungsional antara perawatan konservatif, paku, kabel perkutan, dan pelapisan. Kabel perkutan dikaitkan dengan hasil yang unggul pada pasien usia lanjut, dengan skor Konstan rata-rata 68,7.<sup>38</sup> Kabel perkutan umumnya menggunakan titik awal tepat di atas penyisipan deltoid, di mana 2 kabel berulir diarahkan proksimal ke kepala humerus. Selanjutnya, menggunakan titik awal pada tuberositas yang lebih besar, 2 kabel berulir tambahan diarahkan secara distal ke poros humerus (Gambar 5). Kabel tidak berulir dapat digunakan untuk memanipulasi lokasi fraktur sebelum difiksasi dengan kabel berulir. Teknik khusus dijelaskan untuk fraktur angulasi valgus oleh Seyhan et al<sup>39</sup> dan fraktur angulasi varus oleh Eid et al.<sup>40</sup> Meskipun

menuntut secara teknis, hasilnya sangat baik dengan skor Constant-Murley dari 90 hingga 94 pada 1 hingga 3 tahun masa tindak lanjut.

Blok Humerus (Synthes, Oberdorf, Swiss) adalah teknik perikutan yang relatif baru menggunakan kawat Kirschner yang diamankan dengan balok logam. Pertama, blok disekrup ke korteks humerus lateral. Menggunakan perangkat pemandu, 2 kabel kemudian dikirim melalui blok pada sudut 35 ke poros humerus dan sudut 25 satu sama lain. Setelah fraktur dimanipulasi ke posisi yang dikurangi, kabel dipasang ke fragmen kepala dan kemudian dikunci ke dalam blok logam. Fragmen tambahan dapat diamankan dengan sekrup. Hasil pada pasien lanjut usia baik, dengan skor Konstan sekitar 80% sampai 90% pada lengan kontralateral; namun, perangkatnya besar dan perlu dilepas dengan operasi kedua.<sup>3,37</sup>

Paku Intramedulla. Kuku intramedullary dapat digunakan pada fraktur leher bedah, tetapi titik awalnya sering terganggu pada fraktur 3 bagian. Titik awal kuku sedikit medial ke tuberositas yang lebih besar dan insersi tendon manset. Lebih baik melewati perut otot supraspinatus di tepi lateral permukaan artikular daripada membelah tendon.<sup>38</sup> Kuku intramedullary telah menunjukkan hasil yang dapat diterima dengan skor Constant-Murley mulai dari 60 hingga 85.<sup>39-41</sup> Paku lurus lebih disukai daripada paku melengkung karena kecil kemungkinannya untuk melanggar rotator cuff dan memiliki tingkat operasi ulang yang lebih rendah dengan hasil fungsional yang lebih baik.<sup>42-44</sup>

Mengunci pelat. Pelat pengunci biasanya digunakan untuk fraktur leher bedah, tetapi cenderung dikaitkan dengan tingkat operasi ulang yang tinggi mulai dari 16% hingga 30%. Ini terutama karena potongan sekrup.<sup>45</sup> Studi biomekanik menunjukkan pelat memiliki tingkat kegagalan yang lebih rendah dibandingkan dengan paku di kedua bagian 2<sup>a</sup> dan fraktur 3 bagian.<sup>46</sup> Kelemahan pelat terutama pada sisi medial, dan oleh karena itu, perhatian khusus harus diberikan pada angulasi varus dan kompresi medial. Faktor-faktor ini terkait dengan pengurangan kerucut. Pengisi rongga tulang, sekrup divergen, dan dukungan calcar medial (Gambar 6) dapat mencegah beberapa komplikasi yang terkait dengan penggunaan pelat pada tulang osteoporosis.<sup>47,48</sup>

#### Fraktur Tuberositas Dua Bagian

Fraktur tuberositas besar yang terisolasi menyumbang 12% hingga 17% dari fraktur humerus proksimal.<sup>49</sup> Fraktur dengan perpindahan minimal dan terisolasi dari tuberositas yang lebih besar merespon dengan baik terhadap manajemen nonoperatif, tetapi pemulihan penuh dapat memakan waktu hingga satu tahun.<sup>50</sup> Fraktur dislokasi, terutama fraktur dengan perpindahan posterosuperior, dapat mengambil manfaat dari fiksasi.<sup>51</sup> Teknik reduksi termasuk sekrup atau kawat tegak lurus terhadap bidang fraktur atau menjahit fragmen melalui terowongan tulang (Gambar 7). Jika fragmen kecil atau kominitif, penjahitan direkomendasikan.

Fraktur tuberositas yang lebih rendah jarang terjadi secara terpisah. Mereka lebih sering terjadi dalam hubungan dengan dislokasi posterior (0,2% dari fraktur) atau fraktur leher bedah (0,3% dari fraktur).<sup>29,31</sup> Ketika dikaitkan dengan dislokasi posterior, mereka dapat ditutup dikurangi dengan imobilisasi dalam rotasi eksternal ringan. Fragmen atau fragmen besar yang dipindahkan yang melibatkan fiksasi permukaan artikular



Gambar 6. Tampilan AP pasca operasi dari fraktur 3 bagian yang drawat dengan pelat pengunci. Perhatikan sekrup yang melintasi kepala humerus inferomedial, yang penting untuk memberikan dukungan medial di daerah calcar (lingkaran putus-putus). Dengan kehilangan tulang medial yang signifikan, bahan angkok, penyangga fibula, atau semen dapat digunakan untuk menambah konstruksi. Tuberositas dapat ditangkap dengan sekrup atau dijahit ke pelat. AP menunjukkan anteroposterior.



Gambar 7. Sinar-X pra operasi dan pasca operasi menggambarkan fraktur tuberositas 2 bagian yang lebih besar dikurangi dengan 2 sekrup lag. Teknik ini bekerja dengan baik untuk fragmen besar, tetapi fragmen kecil mungkin lebih stabil dengan fiksasi jahitan.

(Angka 8).<sup>52</sup> Sekrup dapat digunakan untuk fiksasi jika fragmennya besar. Untuk fragmen yang lebih kecil, fiksasi dengan jahitan disarankan.

#### Fraktur Tiga dan Empat Bagian

Fraktur tiga dan empat bagian menyumbang 21% hingga 23% dari fraktur humerus proksimal.<sup>25,53</sup> Reduksi tertutup dengan manajemen nonoperatif adalah pilihan; namun, hasil fungsional cenderung buruk dengan skor Konstan berkisar antara 47 hingga 62.



Angka 8. Foto montagen bahu akala menunjukkan fraktur tergeser dari tuberositas minor. Fragmen ini dapat dilakukan fiksasi jahitan.

Meskipun skor fungsional rendah, nyeri jarang terjadi dan beberapa pasien puas dengan hasil pengobatan nonoperatif.<sup>6,14</sup> Pada 5 tahun, percobaan Fraktur Proximal Humerus: Evaluasi dengan Pengacakan (PROFFER) tidak menemukan perbedaan yang signifikan dalam hasil antara perawatan operatif dan nonoperatif pada fraktur 2, 3, atau 4 bagian.<sup>15</sup> Meskipun bukti saat ini menunjukkan hasil nonoperatif memuaskan, sebagian besar ahli bedah melakukan reduksi locking plate atau artroplast pada pasien dengan fraktur parah.<sup>16</sup>

Mengunci pelat. Reduksi terbuka dengan pelat dapat diperbantukan pada pasien dengan kualitas tulang yang baik, tetapi hal ini tidak mungkin dibandingkan dengan pola fraktur yang kompleks. Beberapa percobaan membandingkan pelat dengan pengobatan nonoperatif pada fraktur 3 dan 4 bagian tidak menunjukkan perbedaan hasil<sup>17</sup> dan beberapa penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan antara pelat pengunci dan hemiarthroplasty (HA).<sup>18</sup> Saat melapisi fraktur kompleks, disarankan fiksasi jahitan tuberositas dan augmentasi medial dengan semen, cangkuk tulang, dan sekrup calcar (Gambar 6). Fraktur dengan impaksi walrus memiliki hasil yang lebih baik dan kadang-jadian dengan impaksi walrus pada fraktur 3 dan 4 bagian<sup>19</sup> jadi perhatian pada dukungan medial adalah penting. Sebuah studi acak yang membandingkan fraktur kompleks yang dibatasi dengan dan tanpa sekrup pendukung medial menunjukkan skor Konstans yang unggul (79 vs. 70) dan tingkat kegagalan yang berkurang (3,4% vs 23,1%) pada kelompok yang memasang sekrup pendukung medial.<sup>20</sup>

Fiksasi lempeng dianggap memiliki risiko lebih tinggi dari nekrosis avaskular sekunder untuk perosteal stripping. Ini dapat dihindarkan dengan desain invasif minimal yang lebih baru, yang telah mencapai skor Constant-Murley dari 63 hingga 75.<sup>21,22</sup> Beberapa kemajuan rendah daripada yang dilaporkan secara historis. Sebuah studi tindak lanjut 1 tahun baru-baru ini dari 54 pasien yang dibobati dengan pelat stabil subut 53 melaporkan skor Konstans rata-rata 75 dengan hanya 5 komplikasi dan tidak perlu prosedur revisi.<sup>23</sup> Sebuah studi tindak lanjut 2 tahun menggunakan pelat polietilena yang diperkuat serat karbon radiasi menunjukkan skor konstans rata-rata 71.<sup>24</sup>

Penggunaan penyangga cangkuk fibula untuk membatih konstruksi pelat pengunci telah menunjukkan hasil yang menjanjikan pada pasien dengan osteoporosis. Teknik ini melibatkan penempatan intramedullary dari 6-8 cm segmen fibula, dengan 2 sampai 3 cm dari cangkuk proksimal ke leher bedah. Menggunakan sekrup, cangkuk intramedullary "didorong" ke posisinya, mengurangi korteks medial dan memberikan dukungan calcar<sup>25</sup> yang esensial juga dapat diposisikan untuk augmentasi lateral. Menggunakan teknik penyangga fibula pada pasien usia lanjut, Hinds et al menunjukkan skor konstans rata-rata 82,7. Skor ini tidak berbeda secara signifikan dari skor yang dicapai pada pasien muda.<sup>26</sup> Sebuah tujuan sistematis baru-baru ini dari 4 studi penyangga fibula menemukan bahwa tingkat penetrasi sekrup dan operasi dang hanya 3,7% dan 4,8%,<sup>27</sup> masing-masing, jauh lebih rendah daripada yang dilaporkan dengan teknik pelat<sup>28</sup> tradisional.<sup>29</sup> Studi lain baru-baru ini dari 27 pasien lanjut usia oleh Heinrich et al menemukan gemelbaran pengurangan lama bukti nekrosis avaskular dan tidak ada operasi ulang pada tindak lanjut rata-rata 63,1 minggu.<sup>30</sup>

Artroplasti. Hemiarthroplasty atau RTSA sering digunakan dalam situasi komisi yang parah, perhatian terhadap ikemia kepala humerus, dan kualitas tulang yang buruk. Prosedur dapat ditambah dengan autograf yang dibuat dari tulang yang dipotong. Setelah penempatan bahan cangkuk, tuberositas yang lebih besar dan lebih kecil dijajah pertama di sekitar injeksi dan kedua ke korteks humerus (Gambar 9).

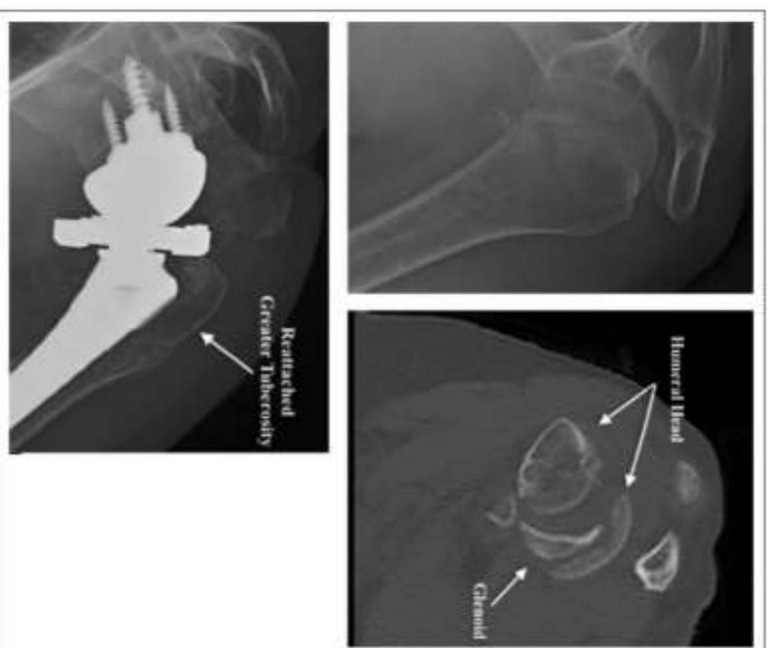
Ini biasanya dilakukan dengan jahitan corcage horizontal yang ditempatkan melalui terowongan di tuberositas yang lebih besar dan lebih kecil. Jahitan horizontal melintasi bintang pristeletik dan dibentangkan.

Selanjutnya, jahitan vertikal menempatkan tuberositas melalui terowongan tulang di korteks humerus anterolateral.<sup>31</sup>

Hemiarthroplasty. Hemiarthroplasty secara historis merupakan pengobatan pilihan untuk fraktur kompleks, tetapi hasilnya beragam dan bergantung pada penyembuhan tuberositas. Studi HA baru-baru ini gagal menunjukkan manfaat dibandingkan pengobatan nonoperatif.<sup>32,33</sup> Sebuah tinjauan sistematis dari 808 pasien mengungkapkan skor konstans rata-rata 57 dengan keterbatasan fungsional yang signifikan (106 elevasi dan 92 pencukikan) tetapi sedikit laporan nyeri.<sup>34</sup> Teknik ini secara teknis menantang dan membutuhkan muncur rotator fungsional dengan pengurangan tuberositas yang baik. Pemasangan dan retroversi berlebihan dikaitkan dengan hasil yang buruk, jadi perhatian pada peninjangan humerus dan retroversi adalah penting. Bolau et al menganjurkan kombinasi terburuk adalah prosedures retroversi yang berlebihan dengan tuberositas yang lebih besar yang terpelang berlaku rendah.<sup>35</sup>

Membalikkan artroplast bahu total. Hasil dari RTSA menjanjikan. Sebuah tinjauan sistematis 2013 menyimpulkan hasil RTSA lebih unggul dari hasil HA,<sup>36</sup> sedangkan tinjauan sistematis awal 2014 menemukan peningkatan fleksibilitas ke depan di RTSA tetapi penurunan rotasi eksternal.<sup>37</sup> Nonrandomized terburus,<sup>38</sup>

dan acak-percobaan telah menunjukkan keunggulan prosedures terbalik, dengan skor Konstans 12 sampai 14 poin lebih tinggi dari HA. Artroplasti terbalik dapat bermanfaat baik sebagai prosedur primer maupun sebagai prosedur sekunder untuk reduksi terburuk yang gagal. Hasil dari prosedur primer lebih unggul daripada



Gambar 9. Pendekatan pra operasi dan pasca operasi dari pasien yang mengalami fraktur memarah kepala humerus. A: Foto. Tampilan AP dan lateral yang menggambarkan fraktur media ektor anterior. Karena ada: tisdan CT positif dengan jelek menunjukkan kepala humerus dalam beberapa bagian. Sebuah: Gambar pasca operasi dari prosedur baru terbaik yang menggambarkan tuberositas besar yang disambungkan kembali. AP menunjukkan anteroposterior; CT: tomografi komputer.

kebiasaan revisi. Skor konstan sebesar dari 44 hingga 67 dengan elevasi ke depan antara 97 dan 138. 2014 Sebuah studi 2016 baru-baru ini oleh Grubhofer et al termasuk 51 pasien dengan 3 tahun masa tindak lanjut yang menunjukkan skor konstan pada 85% dari bahan kontrakturalitas. Sebuah skapula pasca operasi dan peltorangan komponen tetap menjadi masalah dengan signifikansi klinis yang tidak diketahui, namun tetapi ada bukti yang menunjukkan bahwa ini terkait dengan peltorangan pelat dasar dan hasil yang buruk. Sebuah dapat dicocokkan dengan penegetan komponen demoid yang tepat. 2014

### Kesimpulan

Fraktur humerus proksimal pada orang tua sering terjadi. Mayoritas fraktur dengan perindahan minimal dapat diobati secara konservatif dengan terapi fisik dini. Perawatan untuk

fraktur perunggal harus mempertimbangkan tingkat kemunduran pasien, kualitas tulang, dan faktor risiko bedah. Fiksasi dengan teknik perkutan, kaku nonamedula, pelat pengunci, dan artroplasti merupakan pilihan pengobatan yang dapat diterima. Dengan fiksasi internal, perhatian khusus harus diberikan pada komituid medial, angulasi varus, dan restorasi calter. Dengan artroplasti, perhatian harus diberikan pada restorasi anatomi tuberositas dan penempatan prostesis yang tepat. Tidak ada pilihan pengobatan terbaik bukti yang jelas, dan ahli bedah harus mempertimbangkan tingkat kenyamanan mereka dengan berbagai prosedur selama proses pengambilan keputusan.

### Deklarasi Kepentingan yang Bertentangan

Penulis menyatakan tidak ada potensi konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian, kepenulisan, dan/atau publikasi artikel ini.



## LAMPIRAN 2

### EXTREMITY CTAMBAHAN

# Pencitraan Bahu: Perbandingan MRI dan Ultrasound

Benjamin D. Levine, MD<sup>1</sup>; Kambiz Motamedi, MD<sup>2</sup>; dan Leanne L. Seeger, MD<sup>3</sup>

#### Abstrak

Magnetic resonance imaging (MRI) sudah mapan sebagai modalitas pencitraan yang kuat untuk bahu. Dalam dekade terakhir, USG telah muncul sebagai pilihan pencitraan yang efektif, bersama dengan MRI, untuk evaluasi bahu. Dengan MRI dan USG, dokter sekarang memiliki dua pilihan pencitraan lanjutan yang layak untuk evaluasi diagnostik nyeri bahu. Artikel ini membahas kelebihan dan kekurangan USG dan MRI untuk bahu. Aplikasi di mana ultrasound dianggap sebagai tes pencitraan pilihan, aplikasi di mana MRI lebih menguntungkan, dan aplikasi di mana ultrasound dan MRI merupakan alternatif yang layak untuk bahu pencitraan dibahas.

menawarkan evaluasi tulang dan jaringan lunak dalam yang lebih komprehensif di sekitar bahu, karena memanfaatkan area di mana ultrasound terbatas. Ini termasuk tulang, tulang rawan artikular, dan labrum.

Meskipun MRI sangat cocok untuk mengevaluasi bahu, minat dan pemanfaatan ultrasound untuk pencitraan bahu telah meningkat secara dramatis sejak saat itu itu diperkenalkan pertama kali pada akhir 1970-an. Ini kemungkinan hasil dari peningkatan akses ke pemeriksaan USG sebagai

#### Pengantar

Peran pencitraan diagnostik dalam evaluasi nyeri bahu adalah untuk memandu manajemen klinis. Dengan adanya robekan rotator cuff, pencitraan dapat menentukan apakah robekan itu ketebalan penuh atau ketebalan parsial dan dengan demikian membantu dokter memutuskan antara perawatan operatif atau nonoperatif (20). Jika perawatan bedah diputuskan, pencitraan dapat digunakan lebih lanjut untuk merencanakan pendekatan bedah apakah itu terbuka atau arthroscopic. Saat ini magnetic resonance imaging (MRI) dan ultrasound adalah modalitas pencitraan cross-sectional yang paling umum digunakan dalam pemeriksaan diagnostik nyeri bahu.

Sejak diperkenalkan pada 1980-an, MRI telah merevolusi pencitraan penampang muskuloskeletal bahu. MRI mapan sebagai modalitas pencitraan yang efektif dan komprehensif untuk evaluasi kelainan bahu. Di Amerika Serikat, MRI dianggap sebagai tes pencitraan pilihan untuk tulang rawan artikular, sumsum tulang, dan sebagian besar kelainan ligamen (8). Dibandingkan dengan USG, MRI

serta peningkatan yang nyata dalam teknologi ultrasound termasuk transduser resolusi tinggi. Transduser seperti itu sekarang dapat mencapai resolusi di urutan 200µm, lebih besar dari yang dapat diperoleh dengan MRI (8). Perbaikan lain dalam ultrasound yang berkontribusi pada peningkatan popularitasnya untuk pencitraan muskuloskeletal adalah power Doppler dan pencitraan bidang pandang yang diperluas. Selain itu, mesin ultrasound menjadi lebih portabel dan lebih ergonomis sambil mempertahankan kekuatan relatifnya, semuanya dengan biaya per pemeriksaan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan MRI.

#### Khasiat Diagnostik: Rotator Cuff

Banyak penelitian telah membandingkan keakuratan USG dengan MRI berkaitan dengan bahu, dan khususnya maset rotator (11). Sensitivitas dan akurasi yang dilaporkan bervariasi karena banyak faktor. Pertama, pengalaman sonografer secara signifikan dapat mempengaruhi hasil. Pelatihan sonografi yang tidak tepat berkaitan dengan pencitraan muskuloskeletal akan menghasilkan gambar yang tidak standar dan tidak dapat direproduksi sehingga menghasilkan interpretasi gambar yang tidak akurat. Faktor lain yang mempengaruhi studi tersebut termasuk standar emas variabel, desain studi yang berbeda, kualitas peralatan gambar yang bervariasi, dan kriteria diagnostik yang berbeda. Namun dengan pelatihan yang tepat dan teknik standar, literatur akan menyarankan bahwa akurasi tinggi, sebanding dengan MRI, dapat dicapai dengan ultrasound untuk diagnosis robekan rotator cuff (8).

Beberapa penelitian telah melihat kemandirian USG untuk mendiagnosis robekan rotator cuff dibandingkan dengan temuan bedah. Kemandirian diagnostik ultrasound untuk robekan ketebalan penuh didokumentasikan dengan baik dengan akurasi yang dilaporkan hingga 96% (8,22). Untuk robekan sebagian ketebalan, akurasi hingga 94% telah dilaporkan menggunakan ultrasound (23). Ini

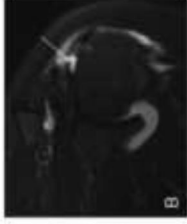
<sup>1</sup>Departemen Radiologi, Sekolah Kedokteran David Geffen di UCLA, Pusat Medis UCLA-Santa Monica dan Rumah Sakit Ortopedi, Santa Monica, CA 90404; <sup>2</sup>Departemen Radiologi, Sekolah Kedokteran David Geffen di UCLA, Los Angeles, CA 90095-6952; dan <sup>3</sup>Departemen Radiologi, Sekolah Kedokteran David Geffen di UCLA, Los Angeles, CA 90095-6952

Alamat korespondensi: Benjamin D. Levine, MD, Departemen Radiologi, Sekolah Kedokteran David Geffen di UCLA, Pusat Medis UCLA-Santa Monica dan Rumah Sakit Ortopedi, 1250 16th Street, Suite 2340, Santa Monica, CA 90404; Email: blevine@mednet.ucla.edu

1527-880X/1105/238Amu243  
Laporan Kedokteran Olahraga Saat Ini  
hak cipta © 2012 oleh American College of Sports Medicine

www.acsm-csmr.org

Laporan Kedokteran Olahraga Saat Ini 239

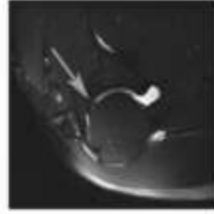


Gambar 1. A. Gambar USG longitudinal tendon supraspinatus menunjukkan robekan sebagian ketebalan (anak panah) dekat jejak kaki & MRI pada pasien yang sama juga menunjukkan robekan supraspinatus full-thickness (anak panah) dengan morfologi yang hampir sama.

sebanding dengan akurasi MRI untuk kedua ketebalan penuh (82% sampai 97%) dan sebagian ketebalan (73%) robekan (1,8) (Gambar 1). Secara keseluruhan, sensitivitas ultrasound yang dilaporkan untuk diagnosis robekan rotator cuff terbesar antara 33% hingga 100% (8), kemungkinan karena akurasi yang bervariasi sebelumnya.

Mediumpertanyaan telah diajukan dalam literatur mengenai kegunaan ultrasound untuk robekan sebagian ketebalan (15), sebagian besar penelitian terus menemukan akurasi yang sebanding dari ultrasound dan MRI untuk robekan ketebalan parsial. Vychodkova (24) mengevaluasi kinerja diagnostik ultrasound dan MRI untuk robekan rotator cuff parsial simptomatik dengan korelasi bedah dan menemukan keakuratan yang hampir sama dari kedua modalitas. Faktanya, penelitian ini menemukan bahwa sensitivitas ultrasound untuk robekan rotator cuff parsial sebenarnya melebihi MRI. Selain itu, penelitian ini menunjukkan nilai prediktor positif yang lebih tinggi untuk robekan rotator cuff parsial menggunakan ultrasound dibandingkan dengan MRI, ia akan menunjukkan bahwa ketika robekan rotator cuff dianggap secara klinis, USG dapat mendukung diagnosis dengan yakin, bahkan untuk robekan sebagian.

Dalam meta-analisis baru-baru ini, de Jesus dkk, (4) ditinjau 65 artikel melaporkan sensitivitas dan spesifitas dari MRI, ultrasound, dan magnetic resonance (MR) arthrography untuk diagnosis robekan rotator cuff dengan pencitraan sebagai standar referensi. Mereka menemukan bahwa sensitivitas dan spesifitas yang dilaporkan untuk ultrasound bervariasi antara 60% dan 100%, dengan rentang bervariasi yang serupa untuk MRI dan MR arthrography. Menggambar pada kebutuhan meta-analisis, penelitian ini tidak menemukan perbedaan yang signifikan secara statistik baik dalam sensitivitas atau spesifitas antara MRI dan USG untuk diagnosis robekan rotator cuff sebagian atau ketebalan penuh. Ditentukan bahwa ultrasound seakurat MRI untuk diagnosis robekan ketebalan penuh dan sebagian.



Gambar 2. Gambar MRI miring koronal dari arthrogram menunjukkan robekan labral superior (SLAP) (anak panah).

Satu meta-analisis lain telah diterbitkan mengevaluasi USG, MRI dan MR arthrography untuk robekan rotator cuff (9). Meskipun penelitian ini tidak mengurungkan perbedaan sebagai standar referensi, penelitian ini menyimpulkan bahwa baik ultrasound dan MRI memiliki tingkat deteksi yang sama untuk robekan rotator cuff dengan ketebalan penuh (5).

#### Variabilitas Pengamat

Ketika membandingkan MRI dan USG, masalah variabilitas pengamat harus dipertimbangkan. Dengan asumsi teknologi MRI diadisi untuk mengasumsikan bidang pencitraan standar dan urutan dengan kumpulan yang sesuai, variabilitas pengamat dengan MRI berada pada tingkat kewaspadaan gambar dengan ahli radiologi. Sebaliknya, variabilitas pengamat dengan ultrasound dipengaruhi pada beberapa lingkaran (8). Pertama, sonografer harus memahami anatomi baik dalam situasi statis dan dinamis untuk menemukan area yang diminati. Mereka selanjutnya harus dapat mengevaluasi seperti anatropi dan morfologinya. Kemudian, akhirnya, dalam kasus ahli sonografi dokter, mereka harus menginterpretasikan gambar yang dihasilkan.

Banyak penelitian telah mengevaluasi variabilitas pengamat berkaitan dengan USG muskuloskeletal. Middleton dkk, (17) melaporkan persentase 80% antara dua pengamat dalam evaluasi maniset rotator Le Carrolle dkk. (14) membandingkan pengamat dengan tingkat pengalaman ultrasound muskuloskeletal yang berbeda untuk evaluasi bahu dan

Tabel 1. Aplikasi MRI dan USG untuk bahu.

	MRI	USG
Labrum	+++	+
Meningioma subdural	+++	0
Sarcoma tulang	+++	0
Jaringan lunak dalam	+++	+
Benda asing	+	+++
Jaringan lunak di sekitar persendian	+	+++
Lesi Pericardium diarsis	0	+++
Protektor yang dipertah	0	+++
Kista versus padat	++	+++
Abnormalitas tendon fokal	+++	+++

+++ , luar biasa ++, baik +, terbatas 0, suboptimal/risiko berlaku.



Gambar 3. Gambar USG dengan Doppler menunjukkan benda asing hyper-echoic (putih pucat) dengan hiperemia sekitarnya. Ini konsisten dengan diura palem dan tidak terlihat dengan radiografi pada foto.

memeriksa kepatuhan yang sangat baik untuk rotasi motor cuff dengan kesalahan persis hingga  $\pm 0,90$  dan simpul awal untuk rotasi rotasi setiap kondensasi hingga  $\pm 0,21$ . Meskipun variabilitas pengantar merupakan masalah yang jelas ini tidak untuk kemajuan penelitian ultrasound yang sangat penting untuk penelitian yang optimal dengan ultrasound dan MRI dan kemungkinan terganggu pada penelitian yang besar.

#### Aplikasi

Untuk penelitian baru, MRI menawarkan evaluasi yang lebih global dan komprehensif daripada USG karena mencakup area di mana USG terbatas. Area di mana MRI unggul dan ultrasound gagal adalah struktur intraartikular tulang rawan artikular dan lainnya), sumsum tulang, dan jaringan lunak dalam. Misalnya, jika kecurigaan klinis adalah robekan labral pada pasien yang lebih muda dari 40 tahun, MRI adalah tes pilihan (Gbr. 2). MRI juga akan diindikasikan melalui USG jika ada kekhawatiran untuk proses neoplastik, terutama jika melibatkan sumsum tulang. MRI juga akan menjadi tes pilihan untuk kelainan intraartikular lainnya seperti badan intraartikular atau kehilangan tulang rawan artikular.

Ada beberapa situasi di mana USG memiliki keunggulan dibandingkan MRI. Ini termasuk evaluasi benda asing jaringan lunak, jaringan lunak di dekat perangkat keras, dan kelainan yang memerlukan manuver dinamis ekstremitas tertentu.



Gambar 4. A. Biotografi menunjukkan kepatuhan perangkat keras dengan kepatuhan jaringan lunak hiperemis ke seluruh paha bawah (leak perantara). B. USG yang menunjukkan pengumpulan cairan yang kompartemen paratendin yang konsisten dengan area supertendin yang terinfeksi. Perhatikan bahwa tidak ada artefak sonografi yang terlihat pada sekue, dan dengan demikian pengumpulan cairan terlokalisasi.

#### Meja 2.

Araan lain untuk melakukan USG bahu daripada MRI.

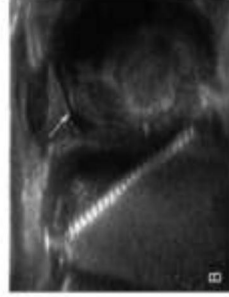
Transduser dapat ditempatkan tepat di lokasi injeksi bidang
pendang yang lebih fleksibel
Perbandingan bilateral tersedia
Pasien dengan alat paku jantung
Pemeriksaan tendon ligam yang tidak kompatibel dengan
MRI Pasien dengan claustrophobia

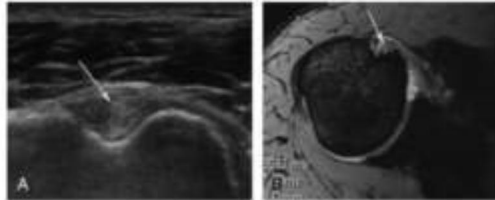
atau positif untuk mempromosikan diagnosis, dan untuk prosedur yang dipandu (8) (tabel 1).

Berkaitan dengan benda asing jaringan lunak, resolusi tinggi USG dapat mendeteksi benda asing sekecil 0,5 mm (6). Semua benda asing jaringan lunak awalnya hyperechoic dan sering diartifaki oleh halo hyperechoic dengan peringklaran warna atau kekusutan aliran Doppler (Gbr. 3). Ultrasonografi dapat melokalisasi benda asing, dapat digunakan untuk menandai kulit untuk perencanaan pembedahan, dan dapat mengidentifikasi komplikasi seperti abses atau tenosinovitis (2).  
Ultrasound juga cocok untuk mengevaluasi jaringan lunak di sekitar peringskat keras logam (10). Meskipun urutan pengurangan artefak logam dengan MRI telah meningkat, ultrasound kurang rentan terhadap artefak logam karena artefak terjadi jauh ke dalam logam. Akibatnya, jaringan superficial logam seperti tendon, ligamen, atau jaringan lunak dapat dievaluasi dengan baik (Gbr. 4). Faktanya, USG adalah tes pilihan untuk mengevaluasi rotator cuff pada pasien yang telah menjalani atroglisis sebelumnya (21).

Ultrasound memiliki keunggulan yang jelas dibandingkan MRI berkaitan dengan penitraran dinamis (13). Ini termasuk situasi di mana manuver atau posisi tertentu diperlukan untuk menimbulkan gejala. Banyak kelainan seperti itu tidak terlihat dengan MRI statis. Dengan ultrasound, hampir semua manuver dinamis dapat dievaluasi secara real time sesuai toleransi pasien. Contoh untuk bahu termasuk rotasi eksternal untuk evaluasi deltoideus bicip (7), adduksi lengan untuk pelampasan aksennal (3), dan crossover lengan untuk pemisahan sendi acromioclavicular (19).

Sonografi memiliki keunggulan dibandingkan MRI yang tidak dikagumkan ketika ada kebutuhan untuk membedakan lesik dari lesi padat. Lesi "tidak" yang tampak dapat dilakukan agrasi pada





Gambar 5: A. Gambar USG transversal menunjukkan robekan parsial tendon biceps di alur bicipital (anak panah). B. MRI yang sesuai juga menunjukkan robekan parsial tendon biceps. Tendon diletakkan terhadap tuberositas yang lebih rendah di kedua gambar.

MRI yang tidak ditingkatkan sering kali diisi dengan puing-puing yang tebal dan kompleks atau sinovitis pada ultrasound (18). Sonografi idealnya cocok untuk memandu intervensi muskuloskeletal tentang bahu karena kemampuan real-time dan kemampuannya untuk menghindari struktur vital (12). Keuntungan tambahan ultrasound dibandingkan MRI juga ikut berperan ketika MRI dikontraindikasikan secara absolut atau relatif. Ini termasuk pasien dengan alat pacu jantung dan implan logam tertentu dan pasien dengan claustrophobia yang mungkin memerlukan sedasi untuk menyelesaikan pemeriksaan MR. Tidak ada kontraindikasi seperti itu untuk ultrasound.

Sonografi dapat menyelesaikan detail yang lebih halus daripada yang dapat ditunjukkan oleh teknik MRI klinis standar (18). Karena resolusi yang lebih tinggi ini, robekan tendon halus dan serat intratendinous terlihat lebih baik dengan ultrasound daripada MRI. Ultrasound juga memiliki resolusi kontras yang superior dibandingkan dengan MRI, sehingga sangat cocok untuk mendeteksi kalsifikasi kecil.

Keuntungan lain USG dibandingkan MRI untuk bahu tercantum pada Tabel 2. Pertama, kemungkinan mendeteksi kelainan utama dan merumuskan laporan pencitraan yang relevan secara klinis lebih besar dengan USG daripada MRI karena probe dapat ditempatkan langsung di tempat nyeri (18). Karena banyak temuan pencitraan, termasuk robekan rotator cuff, tidak menunjukkan gejala (25), seringkali sulit bagi ahli radiologi menafsirkan MRI untuk menentukan apa yang signifikan secara klinis. Akibatnya dengan MRI, temuan klinis yang tidak signifikan mungkin terlalu ditekankan sementara temuan yang signifikan secara klinis tidak terlalu ditekankan. Kedua, sumber rasa sakit mungkin berada di luar bidang pandang ketika bidang pencitraan MRI standar diproduksi, sedangkan bidang pandang dengan ultrasound lebih fleksibel karena transduser dapat ditempatkan di mana saja. Ketiga, dengan USG, perbandingan bilateral dimungkinkan. Mendeteksi asimetri bilateral sering berguna dalam menentukan apakah temuan yang dipertanyakan benar-benar abnormal. Tentu saja, ada kasus di mana kelainan muskuloskeletal mungkin bilateral.

Ada aplikasi di mana USG dan MRI mungkin sama dalam kinerja diagnostik mereka dalam pengaturan klinis yang sesuai. Ini termasuk evaluasi kelainan tendon fokal (rotator cuff atau bicep) (Gbr. 5), pengumpulan cairan jaringan lunak, atau konfirmasi kista jinak (kista ganglion). Dalam situasi ini, pilihan antara MRI dan USG kemungkinan ditentukan oleh akses ke layanan USG muskuloskeletal, pengalaman ahli radiologi, preferensi dokter yang merujuk, dan pilihan pasien (8). Setidaknya satu penelitian telah menunjukkan bahwa kebanyakan pasien dengan nyeri bahu lebih memilih USG daripada MRI (16).

#### Kesimpulan

Baik MRI dan USG sangat cocok untuk evaluasi nyeri bahu dan harus dipertimbangkan sebagai modalitas pencitraan komplementer. MRI mapan sebagai modalitas pencitraan yang kuat yang memberikan evaluasi bahu yang komprehensif. MRI diindikasikan ketika ada pertanyaan tentang kelainan yang berhubungan dengan labrum, tulang rawan artikular, sumsum tulang, atau jaringan lunak dalam. Ultrasound memiliki keunggulan dibandingkan MRI saat melakukan pencitraan di sekitar perangkat keras, untuk mendeteksi benda asing, ketika diperlukan untuk melakukan manuver dinamis untuk mendapatkan patologi, dan untuk memandu prosedur. Ultrasonografi juga diindikasikan jika pasien memiliki alat pacu jantung, memiliki implan logam yang tidak kompatibel dengan MRI, atau klaustrofobia. Ultrasound dan MRI telah menunjukkan efikasi diagnostik yang sama untuk evaluasi rotator cuff. Ketika temuan klinis memerlukan evaluasi rotator cuff,

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dan tidak memiliki pengungkapan keuangan. Semua gambar yang disediakan adalah asli dan belum pernah dipublikasikan sebelumnya.

#### Referensi

1. Balch SM, Shelley RC, Brown TR, dkk. Pencitraan MR tendon rotator cuff: kesepakatan interobserver dan analisis kesalahan interpretasi. *Radiologi*. 1999; 210:181-184.
2. Boyce TD, Fessell DP, Jacobson JA, dkk. US benda asing jaringan lunak dan komplikasi terkait dengan korlasi bedah. *Radiografi*. 2001; 21:1251-kamu2.
3. Burau NJ, Beauchamp M, Carlsinal J, Brastard P. Evaluasi sonografi dinamis dari sindrom pelampasan bahu. *AJR*. 2006; 182:216-kamu20.
4. de Jesus JO, Parker L, Franges AJ, Nazarian JH. Akurasi MRI, MR arthrography, dan ultrasound dalam diagnosis robekan rotator cuff: meta-analisis. *AJR*. 2009; 183:1701-kamu7.
5. Dirmas J, Loveman E, McIntyre L, Waugh N. Efektivitas tes diagnostik untuk penilaian nyeri bahu karena gangguan jaringan lunak: tinjauan sistematis. *Teknologi Kesehatan*. Manila; 2003. 7-11. 1-kamu166.
6. Hoku JM, van Holsbeeck M, Vanderschueren G. Deteksi dini sindrom bahu menggunakan ultrasound laporan kasus. *J Tangan-Berang. MS*. 1995; 20:456-kamu7.
7. Farris PU, Jaroma H, Harju A, Soimakallio S. Pergeseran medial dari tendon bicep brachii: evaluasi dengan sonografi dinamis selama rotasi bahu eksternal maksimal. *Radiologi*. 1995; 195:845-kamu6.
8. Jacobson JA. Ultrasonografi muskuloskeletal: dampak terlahir pada MRI. *AJR*. 2006; 186:16-kamu21.
9. Jacobson JA. Sonografi muskuloskeletal dan pencitraan MR. *Penin untuk ketua metode pencitraan Radiol. Wk An Ura* 1999; 27:713-kamu25.
10. Jacobson JA, Lee MJ. Sonografi muskuloskeletal pasien setelah pasca operasi man. *Radiol Muskuloskelet*. 2002; 6:67-kamu77.



## Technical Note

## Modified axillary radiograph of the shoulder: a new position<sup>☆</sup>



Luís Filipe Senna<sup>a,\*</sup>, Rodrigo Pires e Albuquerque<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Estadual Adão Pereira Nunes, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Duque de Caxias, RJ, Brazil

<sup>b</sup> Universidade Federal Fluminense, Serviço de Ortopedia e Traumatologia, Niterói, RJ, Brazil

## ARTICLE INFO

## Article history:

Received 18 December 2015

Accepted 28 January 2016

Available online 9 December 2016

## Keywords:

Shoulder

Shoulder dislocation

Shoulder joint

Radiography

## ABSTRACT

Obtaining axillary radiographs of the shoulder in acute trauma is not always feasible. The authors present a new modification of this radiographic view, in order to assess the anatomic relationship between the humeral head and the glenoid cavity. The incidence is performed with the patient sitting on X-ray table, with the affected limb supported thereon. The authors describe the case of a 28-year-old male who suffered an anterior glenohumeral dislocation that was clearly evidenced by this modified radiograph. The concentric relationship between the humeral head and the glenoid cavity was also easily confirmed by obtaining such radiograph after the reduction maneuver.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

### Modificação da incidência radiográfica axilar para o ombro: uma nova posição

## RESUMO

A obtenção de radiografias em perfil axilar do ombro em situação de trauma agudo nem sempre é tarefa fácil. Os autores apresentam uma modificação inédita dessa incidência radiográfica, com o objetivo de avaliar a relação anatômica da cabeça umeral com a cavidade glenoide. A incidência é medida com o paciente sentado sobre a mesa de exames de raios X, com o membro acometido apoiado sobre ela. Os autores descrevem o caso de um paciente de 28 anos que sofreu um episódio de luxação glenoumeral anterior que foi claramente evidenciada pela radiografia modificada. A relação de concentricidade entre a cabeça umeral e a cavidade glenoide foi facilmente confirmada pela obtenção da referida incidência radiográfica obtida após a manobra de redução.

© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Palavras-chave:

Ombro

Luxação do ombro

Articulação do ombro

Radiografia

<sup>☆</sup> Study conducted at Hospital Municipal Dr. Nelson de Sá Earp, Petrópolis, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, and at Hospital Estadual Adão Pereira Nunes, Duque de Caxias, RJ, Brazil.

\* Corresponding author.

E-mail: [lsenna@yahoo.com.br](mailto:lsenna@yahoo.com.br) (L.F. Senna).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rboe.2016.12.001>

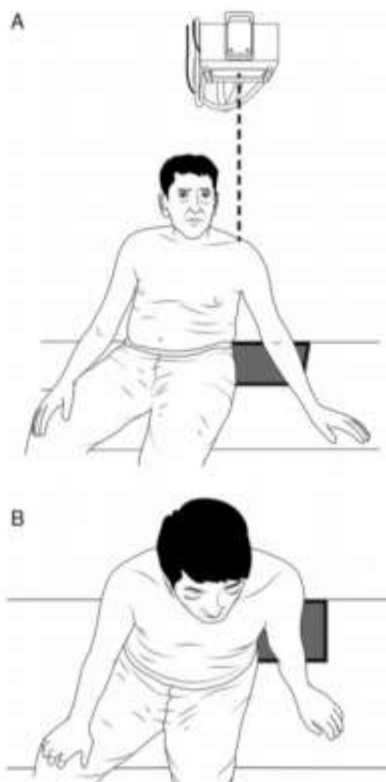
2255-4971/© 2016 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introduction

There is a general recommendation for the care of orthopedic trauma patients, which is to obtain at least two radiographic views in orthogonal planes for proper evaluation of the traumatized limb or joint.<sup>1</sup> In the case of the shoulder joint, such recommendation is particularly valuable, as failure to obtain X-rays in orthogonal planes, especially failure to obtain axillary radiographs, is considered to be the main cause of misdiagnosis in glenohumeral dislocations.<sup>2</sup> Radiographs in anteroposterior, lateral scapula, and axillary views are known as the shoulder trauma series<sup>3</sup> and must be performed on all patients with trauma of such joint. The axillary view was first described in 1915 by Lawrence apud Jensen and Rockwood,<sup>4</sup> and can be done with the patient standing or sitting. Ideally, it is necessary to position the shoulder in approximately 70°-90° of abduction to obtain this radiograph. In patients with mild trauma, this degree of abduction is feasible; however, for patients with more severe trauma, and especially those with glenohumeral joint dislocation, it is extremely difficult to obtain the axial image, because pain and joint incongruity greatly limit the abduction capacity of the joint. Thus, modifications in the classical axillary view have been proposed.<sup>5,6</sup> The view described by Bloom and Obata<sup>5</sup> is perhaps the best known method, as it allows for an axillary radiography without removing the patient's arm from the sling - which would in principle be more comfortable. Nonetheless, the authors have found this view to be difficult to obtain, especially in the elderly, since it requires leaning the trunk posteriorly with the patient standing; maintaining balance is difficult and limb positioning is hindered. The view described by Cleaves<sup>6</sup> requires the use of a curved chassis, which is not widely available. Faced with these difficulties, the authors identified the need to develop a modification of the Lawrence technique in a position that was more comfortable for the patient and easier to reproduce. The patient's positioning for the radiograph was named the Senna position, in reference to the author and creator of the technique. The incidence described below aims to show, in axial projection, the relationship between the humeral head and glenoid cavity.

## Technique

To obtain the present modification of the axillary radiograph, the patient is required to sit with the feet hanging on the radiographic table. Then, the patient is requested to position the open hand of the affected side on the table. Only a small degree of abduction is required. The abduction angle formed between the medial aspect of the arm and the lateral chest should be approximately 30°. The X-rays are pointed to the glenohumeral joint, perpendicular to the table, 60 cm from the shoulder. The chassis with radiographic film is positioned on the table, directly under the shadow formed by the shoulder contour, with its anterior border just behind the greater trochanter of the femur (Fig. 1). It is important to note that the patient's body should slightly lean approximately 10° to the affected side. The trunk should also be tilted back and the patient should be asked to try to accentuate the

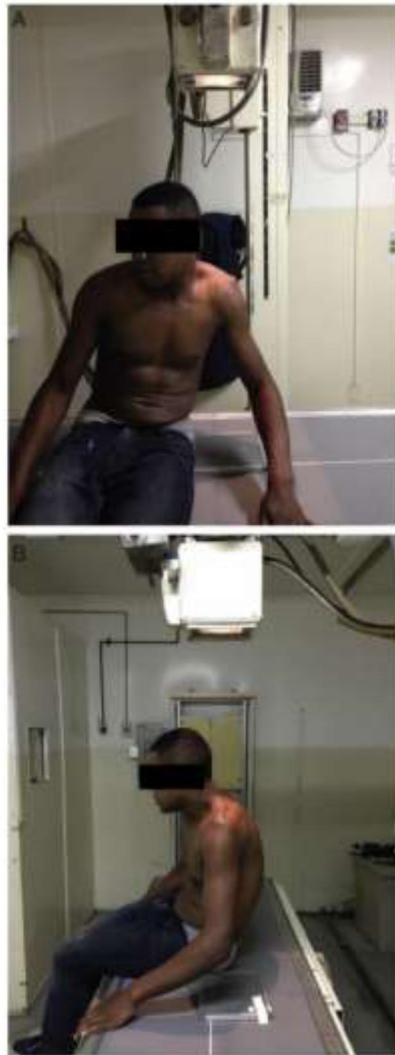


**Fig. 1 - Schematic illustration representing the frontal (A) and superior view (B) of the patient and the chassis positioning, as well as the incidence angle of X-rays for the modified axillary radiograph.**

thoracic kyphosis. Interestingly, this lateral inclination of the trunk, with accentuation of the thoracic kyphosis, is naturally adopted by most patients suffering from glenohumeral dislocation when seated, which makes the exam easier and less painful for the patient as it respects the natural antalgic position.

## Case report

A male 28-year-old mixed-race patient was admitted to the emergency room, walking without assistance, complaining pain, deformity, and functional impairment in his left shoulder after a motorcycle accident. He was lucid and oriented in time and space, with no signs of other injuries and no other complaints. According to the patient, the accident had occurred approximately 30 min before he arrived at the hospital. He denied any previous episode of glenohumeral dislocation or fracture in the region. Physical examination revealed shoulder squaring (epaulet sign) and the patient



**Fig. 2 - Frontal (A) and lateral (B) photographs of the patient for the radiographic Senna position.**

reported severe pain at any manipulation of the affected limb. The neurovascular examination of the upper limbs was unaltered. Given the suspected dislocation of the glenohumeral joint, two X-rays of the left shoulder, in orthogonal planes, were necessary. In addition to the anteroposterior radiography, a modified axillary view (in the Senna position) was also obtained (Fig. 2). The latter clearly evidenced an anterior glenohumeral dislocation. The patient underwent successful closed reduction through traction and countertraction. After reduction, a new radiograph in Senna position was obtained,



**Fig. 3 - Radiographs before reduction (A) and after reduction (B) of the glenohumeral dislocation of the patient in Fig. 2.**

which confirmed the concentric joint reduction (Fig. 3). The patient was then immobilized with a Velpeau shoulder sling and referred to outpatient treatment.

#### Final remarks

The present modified axillary incidence was shown to be easy to perform, with minimal discomfort to the patient. The obtained images clearly evidenced the anatomical relationship between the humeral head and glenoid cavity in an axial view, and allowed for the safe assessment of glenohumeral dislocation and its reduction.

#### Conflicts of interest

The authors declare no conflicts of interest.

#### REFERENCES

1. Moghadamian ES, Bosse MJ, MacKenzie IJ. Principles of mangled extremity management. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM, Tornetta P, editors. *Rockwood and Green's fractures in adults*. Lippincott Williams & Wilkins; 2010. p. 334.

## DAFTAR ISTILAH

Acromioclavicular	: persendian acromion dan clavicula
Angle	: sudut
Anterior	: bagian depan
Articulation	: persendian
Body	: tubuh
Body Humerus	: tubuh humerus
Bucky	: grid
Bursitis	: peradangan pada kantong pelumas sendi
Caput	: kepala
Caput Humerus	: kepala humerus
Caudal	: kearah kaki
Cervical	: tulang leher
Check List	: daftar
Clavicula	: tulang selangka
Collum Anatomic	: leher anatomi
Collum Chirurgicum	: leher chirurgicum
Coracoid Process	: tonjolan pada coracoid
Cortex	: lapisan luar
Dislocation	: pergeseran sendi
Elbow	: sendi siku
Erect	: posisi berdiri
Fracture	: patah tulang
Glenoid	: lekungan pada scapula
Groove	: lekukan
Humeroscapuler	: persendian antara humerus dan scapula
Humerus	: tulang lengan atas
Inferior	: arah bawah
Labrum Glenoidal	: pinggir glenoid
Medial	: sisi luar
Menopause	: masa berakhirnya siklus menstruasi
Neck	: leher
Notch	: cekungan
Opaque	: putih
Osteoarthritis	: penyakit pada sendi
Osteoporosis	: pengroposan tulang
Posterior	: bagian belakang
Proximal	: bagian atas
Radiologist	: spesialis radiologi
Reciprocal	: timbal-balik
Recumbent	: posisi telungkup
Rheumatoid	: penyakit autoimun
Rotator Cuff	: otot pada sendi bahu
Rupture	: retak
Sand Bag	: kantong pasir
Separation	: pemisahan
Scapula	: tulang belikat
Shoulder Dislocation	: pergeseran sendi bahu
Shoulder Joint	: sendi bahu



Sternoclavicular	: persendian sternum dan clavicula
Superior	: arah atas
Supine	: posisi telentang
Tendonitis	: peradangan pada tendon
Thorax	: dada
True	: benar
Tuberositas Mayor	: permukaan kasar yang lebih tinggi
Tuberositas Minor	: permukaan kasar yang lebih rendah

