

**HASIL FUNGSIONAL KLINIS REKONSTRUKSI GIANT CELL TUMOR TULANG
DISTAL RADIUS CAMPANACCI 3 DENGAN METODE WRIST ARTHRODESIS
DENGAN TRANSLOKASI ULNA**

*FUNCTIONAL OUTCOME OF GIANT CELL TUMOR OF THE BONE OF DISTAL RADIUS
CAMPANACCI 3 AFTER RESECTION RECONSTRUCTION WITH WRIST ARTHRODESIS
ULNAR TRANSLOCATION*



Oleh:

ANTHONY EVANS SUKENDAR

Pembimbing :

dr. Muh Phetrus Johan, M.Kes, Ph.D, Sp.OT (K)

dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT (K)

DR. dr. Arifin Seweng, MPH

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ORTOPEDI DAN TRAUMATOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**HASIL FUNGSIONAL KLINIS REKONSTRUKSI GIANT CELL TUMOR TULANG
DISTAL RADIUS CAMPANACCI 3 DENGAN METODE WRIST ARTHRODESIS
DENGAN TRANSLOKASI ULNA**

*FUNCTIONAL OUTCOME OF GIANT CELL TUMOR OF THE BONE OF DISTAL RADIUS
CAMPANACCI 3 AFTER RESECTION RECONSTRUCTION WITH WRIST ARTHRODESIS
ULNAR TRANSLOCATION*

ANTHONY EVANS SUKENDAR



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ORTOPEDI DAN TRAUMATOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**FUNCTIONAL OUTCOME OF GIANT CELL TUMOR OF THE BONE OF DISTAL
RADIUS CAMPANACCI 3 AFTER RESECTION RECONSTRUCTION WITH WRIST
ARTHRODESIS ULNAR TRANSLOCATION**

Karya Akhir

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Spesialis

Program Studi Spesialis-1

Pendidikan Dokter Spesialis Ortopedi dan Traumatologi

Disusun dan diajukan oleh

ANTHONY EVANS SUKENDAR

kepada

**KONSENTRASI PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp.1)
PROGRAM STUDI ORTOPEDI DAN TRAUMATOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

KARYA AKHIR

**FUNCTIONAL OUTCOME OF GIANT CELL TUMOR OF THE BONE OF DISTAL
RADIUS CAMPANACCI 3 AFTER RESECTION RECONSTRUCTION WITH WRIST
ARTHRODESIS ULNAR TRANSLOCATION**

Disusun dan diajukan oleh :

ANTHONY EVANS SUKENDAR

Nomor Pokok : C145182002

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Akhir

pada tanggal 31 Maret 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui ,

Komisi Penasihat

Ketua



dr. Muh Phetrus Johan, M.Kes, Ph.D, Sp.OT(K)

Pembimbing Utama

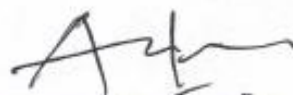
Anggota



dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT(K)

Pembimbing Anggota

**Ketua Program Studi
Orthopedi dan Traumatologi**



dr. Muhammad Andry Usman, Ph.D, Sp.OT (K)

NIP. 19750404 200812 1 001

**Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin**



Prof. DR. dr. Haerani Rasvid, Sp.PD, KGH, Sp.GK, M.Kes

NIP. 19680530 199603 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anthony Evans Sukendar

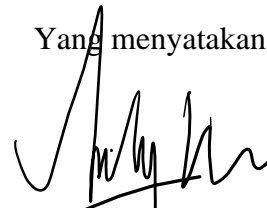
NIM : C145182002

Program Studi : Ilmu Ortopedi dan Traumatologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan karya akhir ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 31 Maret 2023

Yang menyatakan



Anthony Evans Sukendar

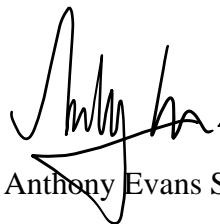
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia, rahmat kesehatan, dan keselamatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan penelitian ini tepat waktu. Secara khusus, penulis ingin berterima kasih yang sebesar – besarnya kepada dr. Muh Phetrus Johan, M.Kes, Ph.D, Sp.OT (K), dr. M. Ruksal Saleh, Ph.D, Sp.OT(K) dan DR. dr. Arifin Seweng, MPH yang telah membimbing dari awal penentuan judul, proposal, hingga pembacaan karya akhir. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada orangtua dan keluarga penulis, dosen, dan teman-teman sejawat yang telah mendukung dalam penulisan penelitian ini.

Adapun, penulisan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pencapaian pembelajaran dalam Program Pendidikan Spesialis 1 Bidang Ilmu Ortopedi dan Traumatologi serta memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan penelitian ini masih memiliki kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan penelitian ini. Akhir kata, penulis berharap agar penelitian ini memberi manfaat kepada semua orang.

Makassar, 31 Maret 2023



dr. Anthony Evans Sukendar

ABSTRAK

HASIL KLINIS FUNGSIONAL GIANT CELL TUMOR OF THE BONE PADA DISTAL RADIUS CAMPANACCI 3 SETELAH REKONSTRUKSI PASCA EKSISI DENGAN ARTHRODESIS PERGELANGAN TANGAN DENGAN TRANSLOKASI ULNA

Latar Belakang: Rekonstruksi pasca reseksi en-blok merupakan hal yang menantang pada kasus Giant Cell Tumor (GCT) klasifikasi Campanacci 3 pada tulang distal radius. Pada penelitian ini, penulis mengevaluasi hasil fungsional klinis pada GCT klasifikasi Campanacci 3 distal radius yang menjalani arthrodesis pergelangan tangan dengan translokasi ulna.

Metodologi Penelitian: Penelitian ini menggunakan desain studi retrospektif. Pemeriksaan klinis terhadap status fungsional dan komplikasi dilakukan berkala. Hasil fungsional klinis dievaluasi menggunakan skor MSTS dan skor DASH. Uji t-berpasangan digunakan untuk membandingkan skor MSTS dan skor DASH secara terpisah, sebelum dan sesudah operasi. Perbedaan statistik dianggap signifikan bila nilai $P < 0.05$.

Hasil: Tujuh pasien memenuhi kriteria inklusi pada penelitian ini. Rerata periode kontrol ialah 14.43 ± 8.08 bulan. Rerata panjang tumor yang dilakukan reseksi ialah 9.78 ± 2.88 cm. Rerata gerakan rotasi pergelangan tangan pasien ialah $82,66$ derajat supinasi dan $81,54$ derajat pronasi. Rerata skor MSTS ialah 11.71 ± 2.21 sebelum dan 25.14 ± 2.41 setelah operasi ($P < 0.05$). Rerata skor DASH pada admisi ialah 40.14 ± 14.66 , yang menurun ke 9.02 ± 4.23 pasca operasi ($P < 0.05$). Dari tujuh kasus, satu kasus mengalami kekambuhan dan satu pasien mengalami sinostosis radioulnar.

Conclusion:

Arthrodesis pergelangan tangan secara kombinasi dengan translokasi ulna dapat dipertimbangkan sebagai metode rekonstruksi yang sederhana dan efektif untuk mempertahankan fungsi pasca reseksi en blok GCT distal radius Campanacci 3. Adapun metode ini memiliki hasil fungsional klinis yang baik dengan komplikasi minimal.

Kata kunci: translokasi ulna, distal radius, giant cell tumor, klasifikasi Campanacci 3

ABSTRACT

FUNCTIONAL OUTCOME OF GIANT CELL TUMOR OF THE BONE OF DISTAL RADIUS CAMPANACCI 3 AFTER RESECTION RECONSTRUCTION WITH WRIST ARTHRODESIS ULNAR TRANSLOCATION

Background: Reconstruction after en bloc resection can be challenging in cases of Campanacci grade 3 Giant Cell Tumor of the bone (GCTB) of the distal radius. Here, we examined the outcomes of patients with Campanacci grade 3 GCTBs of the distal radius who underwent wrist arthrodesis and reconstruction with ulnar translocation.

Material and Methods: This was a retrospective single-center study. Clinical assessments regarding the functional status and complications were follow-up. The functional results were evaluated using the MSTs and DASH Score. Paired t-tests were used to compare the MSTs and DASH scores separately before and after the operation. Statistical differences were considered significant at $P < 0.05$.

Results: Seven patients were included in this study. The mean follow-up period was 14.43 ± 8.08 months. The average length of tumor resection was 9.78 ± 2.88 cm. The average range of motion of the involved forearm was 82,66 degrees of supination and 81,54 degrees of pronation. The average MSTs score was 11.71 ± 2.21 before and 25.14 ± 2.41 after the operation ($P < 0.05$). The average DASH score on admission was 40.14 ± 14.66 , which decreased to 9.02 ± 4.23 after the operation ($P < 0.05$). Of the seven cases, one case had a recurrence, and one patient had radio-ulnar synostosis.

Conclusion:

Wrist arthrodesis combined with ulnar translocation can be considered a simple and effective reconstruction method with preservation of function after en bloc resection of Campanacci grade 3 GCTB of the distal radius. It provides good functional outcomes with low complication rates.

Keywords: ulnar translocation, distal radius, giant cell tumor of the bone, Campanacci grade 3

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA AKHIR

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix

BAB I. Pendahuluan

1.1. Pendahuluan.....	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan penelitian.....	3
1.4. Manfaat penelitian.....	4
1.5. Ruang lingkup penelitian.....	5
1.6. Definisi, istilah dan glosarium.....	6
1.7. Sistematika penulisan.....	6

BAB II. Tinjauan Pustaka

2.1. Tinjauan teori dan konsep.....	8
2.2. Kerangka konseptual.....	24
2.3. Hipotesis.....	24
2.4. Definisi operasional dan kriteria objektif.....	25

BAB III. Metode penelitian

3.1. Rancangan penelitian.....	27
3.2. Lokasi dan waktu penelitian.....	27
3.3. Populasi dan teknik sampel.....	28
3.4. Instrumen penelitian.....	29
3.5. Teknik analisis data.....	29
3.6. Alur prosedur penelitian.	30

BAB IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian.....	34
4.2. Pembahasan.....	42

BAB V. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41

DAFTAR PUSTAKA.....	42
----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

- **Tabel 1.** Saraf dan Otot yang Menggerakkan Radius Ulna..... 11
- **Tabel 2.** Sejumlah kasus yang dilaporkan di literatur dengan translokasi ulna dan arthrodesis pergelangan tangan setelah eksisi luas GCT distal radius..... 19
- **Tabel 3.** MSTS Score Upper and Lower Extremities..... 22
- **Tabel 4.** Skor DASH 31
- **Tabel 5.** Karakteristik dan demografis dari Pasien GCT Distal Radius dengan Hasil Klinis Fungsional Pasca Translokasi Ulna 36

DAFTAR GRAFIK

- **Grafik 1. Perbandingan Skor MSTS Sebelum dan Sesudah Operasi pada Subjek Penelitian37**
- **Grafik 2. Perbandingan Skor DASH Sebelum dan Sesudah Operasi pada Subjek Penelitian37**

DAFTAR GAMBAR

- **Gambar 1: Anatomi Radius Ulna.....9**
- **Gambar 2: Perlekatan Otot pada Tulang Radius Ulna10**
- **Gambar 3 : X-Ray konvensional GCT Distal Radius.....14**
- **Gambar 4 : Klasifikasi berdasarkan Campanacci16**
- **Gambar 5 : Teknik Operasi Translokasi Ulna : Deskripsi skematik rekonstruksi secara translokasi ulna18**
- **Gambar 6 : Kerangka Pemikiran.....24**
- **Gambar 7 : Representasi Preoperatif Pasien28**
- **Gambar 8 : Representatif gambaran klinis pasca operasi dari 2 pasien dengan waktu evaluasi 26 bulan dan 14 bulan pasca operasi34**
- **Gambar 9 : Pasien dengan komplikasi sinostosis radioulnar 5 bulan setelah rekonstruksi.....35**
- **Gambar 10 : Eksisi dari GCT tulang distal radius diikuti rekonstruksi dengan translokasi ulna dan arthrodesis pergelangan tangan39**

DAFTAR LAMPIRAN

1. Foto Intra Operatif	45
2. Instrumen Penelitian	47
3. Bukti Pelaksanaan Penelitian	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Giant cell tumor (GCT) merupakan 4 – 10 % dari seluruh tumor tulang primer dan sekitar 20% dari semua tumor tulang jinak. GCT biasanya terjadi pada regio epimetafisis tulang panjang (75 – 90%), dan 10 – 12 % terjadi di distal radius. Distal radius merupakan tempat tersering ketiga setelah proximal femur dan distal tibia.(1–7)

Tujuan dari tatalaksana GCT ialah pengangkatan seluruh massa tumor dengan sebanyak mungkin mempertahankan fungsi dari anggota gerak. Oleh karena itu, penatalaksanaan GCT ialah melalui tindakan operasi. Modalitas operasi yang dapat dipilih untuk GCT berkisar dari kuretase dan penutupan defek dengan bone cement, hingga eksisi tumor luas (*wide excision*) pada tumor berukuran besar yang telah mendestruksi korteks. Walaupun dapat meminimalisir angka rekurensi hingga 16%, eksisi luas pada GCT dapat mengakibatkan morbiditas dan gangguan fungsional pasca operasi karena defek pada tulang. Oleh karena itu perlu dipikirkan teknik rekonstruksi yang kompleks untuk memaksimalkan hasil fungsional klinis dan kualitas hidup pasca operasi.(2,4,8–10)

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data hasil fungsional klinis untuk translokasi ulna pasca reseksi tumor pada pasien dengan GCT distal radius pada Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar. Adapun penelitian ini akan menghasilkan evaluasi hasil fungsional

klinis translokasi ulna pasca reseksi tumor sebagai modalitas rekonstruksi pada GCT dengan klasifikasi Campanacci III pada distal radius.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang terdapat pada pendahuluan di atas, maka penulis menganggap bahwa penting untuk diteliti dan merumuskan permasalahan pokok dalam penelitian ini adalah **“Bagaimana evaluasi hasil fungsional klinis pada pasien dengan Giant Cell Tumor distal radius dengan klasifikasi Campanacci III yang dilakukan reseksi tumor rekonstruksi dengan translokasi ulna ?”**. Adapun, di Departemen Ortopedi Universitas Hasanuddin, prosedur ini telah dilakukan, tetapi hasil klinis belum dilaporkan.

1.3.Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

- Untuk menganalisis hasil klinis fungsional pasca operasi reseksi tumor dengan translokasi ulna untuk kasus – kasus Giant Cell Tumor dengan klasifikasi Campanacci III.

1.3.2. Tujuan Khusus

- Untuk mengevaluasi aktivitas pasien sebelum dan sesudah operasi Giant Cell Tumor dengan klasifikasi Campanacci III yang diberikan tatalaksana reseksi tumor dengan translokasi ulna

- Untuk mengetahui komplikasi pasca operasi Giant Cell Tumor dengan klasifikasi Campanacci III yang diberikan tatalaksana reseksi tumor dengan translokasi ulna
- Untuk mengevaluasi penilaian skor MSTS pada pasien sebelum dan setelah operasi.
- Untuk mengevaluasi penilaian skor DASH pada pasien setelah operasi

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Untuk mendapatkan informasi tentang hasil klinis fungsional pasien dengan Giant Cell Tumor distal radius Campanacci III yang diberikan tatalaksana reseksi tumor dengan translokasi ulna.

1.4.2. Manfaat Terapan

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi untuk reseksi tumor dengan translokasi ulna sebagai prosedur pilihan dalam memulihkan fungsi pergelangan tangan pada pasien dengan Giant Cell Tumor pada distal radius dengan klasifikasi Campanacci III.

1.4.3. Manfaat Kebijakan

Secara kebijakan hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan bagi seluruh profesional dalam mengambil kebijakan untuk menetapkan dan mempertimbangkan translokasi ulna sebagai penatalaksanaan setelah reseksi luas pada Giant Cell Tumor Distal Radius.

1.5. Ruang lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, hanya pada evaluasi aktivitas harian pasien dengan translokasi ulna setelah reseksi tumor GCT pada distal radius Campanacci III, antara lain:

Fokus penelitian hanya pada evaluasi aktivitas harian pasien *Translokasi Ulna* sebagai pengobatan setelah reseksi tumor GCT distal radius Campanacci III. Hal ini dimaksudkan agar peneliti dapat fokus dalam satu bagian, sehingga data yang diperoleh valid, spesifik, mendalam dan memudahkan peneliti untuk menganalisis data yang diperoleh.

Sebagai pembandingan penelitian juga menilai presentase klinis pre dan post prosedur *translokasi ulna* pada kelompok yang sama. Sasaran penelitian pada pasien tumor GCT distal radius Campanacci III yang telah direseksi.

1.6. Definisi, istilah dan glossarium

Berdasarkan fokus dan rumusan masalah penelitian, maka uraian definisi istilah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Translokasi Ulna

Translokasi ulna ke radius ialah tindakan arthrodesis sendi pergelangan tangan dengan menggunakan distal ulna sebagai vascularized bone graft lokal untuk mempertahankan panjang antebrachii dengan mempreservasi fungsi pronasi dan supinasi pasca operasi. Karena menggunakan ulna ipsilateral sebagai pengganti dari radius yang direseksi, maka operasi dapat dilakukan dengan durasi yang lebih cepat dan waktu union yang lebih cepat.(11,12)

1.7. Sistematika penulisan

Pada Bab I Pendahuluan, bab ini berisikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, definisi dan istilah serta sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka, bab ini berisikan tinjauan terhadap konsep atau teori yang terkait dengan fokus penelitian. Tinjauan pustaka memuat uraian sistematik tentang teori, konsep, pemikiran, dan hasil penelitian terdahulu yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti maupun yang bertentangan dengan kerangka berpikir peneliti. Selanjutnya dilanjutkan dengan kerangka konseptual yang berisikan gambaran hubungan antara konsep yang diteliti untuk menjawab tujuan penelitian tetapi bukan gambaran atau tahap

penelitian dan dilengkapi dengan bagan hubungan antar variabel penelitian. Bab ini juga berisikan hipotesis dan definisi operasional serta kriteria objektif.

Bab III Metode penelitian, bab ini berisi rancangan penelitian, lokasi dan waktu penelitian, populasi dan teknik sampel, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, teknik analisis data serta alur prosedur penelitian.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1. KAJIAN PUSTAKA

2.1.1. ANATOMI LENGAN BAWAH

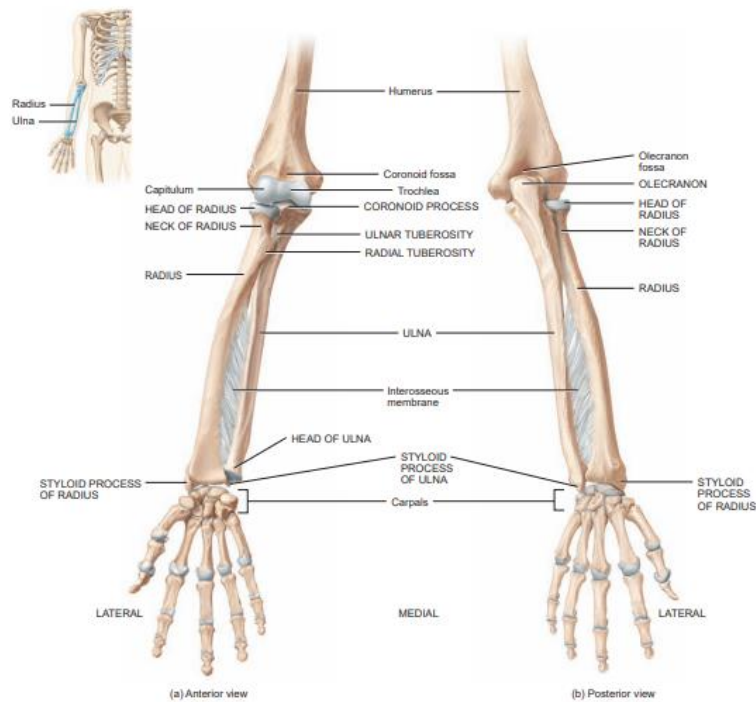
Lengan bawah terdiri dari radius dan ulna yang berhubungan di proksimal dengan humerus membentuk siku dan di distal dengan tulang karpal membentuk pergelangan tangan. Fungsi dari radius dan ulna ialah untuk transmisi beban dan pergerakan sendi.(13)

2.1.1.1. Ulna

Ulna terletak pada aspek medial dari antebrachii dan lebih panjang dari radius. Ulna bagian proximal yang membentuk tonjolan siku disebut olekranon. Proyeksi anterior dari olekranon yaitu prosesus koronoid berhubungan dengan trochlea dari humerus. Trochlear notch adalah area kurvatura yang besar antara olekranon dan prosesus koronoid yang membentuk sendi siku. Lateral dan inferior terhadap trochlear notch adalah area cekungan yang disebut radial notch, yang berhubungan dengan caput radius. Inferior dari prosesus koronoid ialah tuberositas ulna tempat insersi dari otot biceps brachii. Ujung distal dari ulna terdiri dari caput yang terpisah dari pergelangan tangan oleh diskus dari fibrokartilago. Prosesus styloideus terletak pada aspek posterior dari distal ulna dan berfungsi untuk tempat melekatnya ulnar collateral ligament pada pergelangan tangan.(13,14)

2.1.1.2. Radius

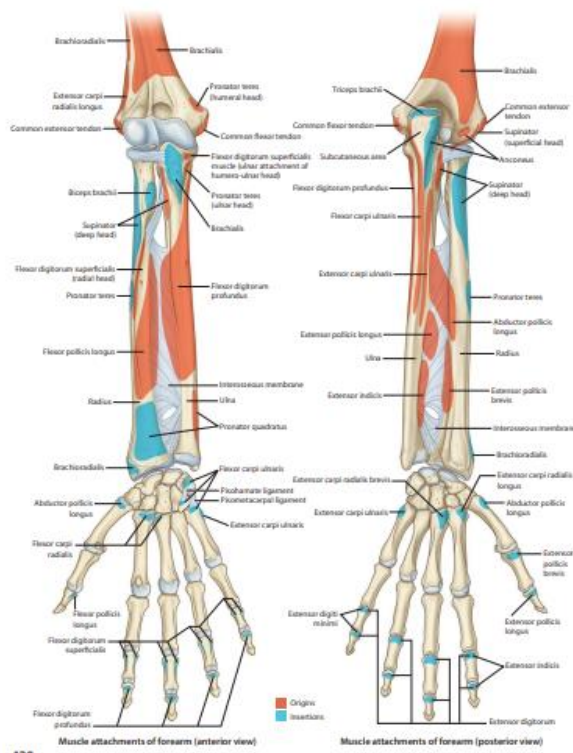
Radius terletak pada aspek lateral dari antebrachii. Di bagian proksimal dari radius terdapat caput yang berbentuk bulat yang berhubungan dengan capitellum dari humerus dan radial notch milik ulna. Inferior terhadap caput ialah bagian yang menyempit disebut *neck*. Bagian inferior dari neck disebut radial tuberosity yang merupakan tempat melekatnya tendon dari otot biceps brachii. Bagian shaft dari radius melebar ke arah distal dan membentuk prosesus styloideus pada sisi lateral proksimal terhadap ibu jari. Prosesus styloid ialah tempat melekatnya brachioradialis muscle dan perlekatan radial collateral ligament pada pergelangan tangan.(13)



Gambar 1: Anatomi Radius Ulna (13)

Ulna dan radius berhubungan satu sama lain pada 3 tempat, yaitu membran interosseus yang merupakan jaringan ikat fibrous yang lebar dan pipih antara shaft kedua tulang, ujung proksimal dan distal dari kedua tulang. Secara proksimal caput radius dan radial notch ulna bergabung membentuk sendi proksimal radioulnar dan secara distal caput ulna berhubungan dengan ulnar notch radius membentuk sendi distal radioulnar. Ujung distal dari radius kemudian berhubungan dengan os. Lunatum, scaphoid dan triquetrum membentuk sendi radiokarpal.(13)

Adapun fungsi pergerakan pada lengan bawah antara lain ialah fleksi, ekstensi, pronasi dan supinasi. Fleksi antebrachii merupakan aksi dari otot biceps brachii, brachialis dan brachioradialis, sementara ekstensi antebrachii oleh otot triceps brachii dan anconeus. Gerakan pronasi merupakan aksi dari otot pronator teres dan pronator quadratus, sementara supinasi merupakan aksi dari otot supinator.(13)



Gambar 2: Perlekatan Otot pada Tulang Radius Ulna (14)

Distal radius sendiri memiliki peran yang sangat penting pada fungsi sendi pergelangan tangan dibanding distal ulna. Adapun distal radius dapat mengalami kerusakan karena trauma, infeksi, tumor, maupun pembedahan sehingga dapat berdampak pada pergerakan dan fungsi tangan manusia. Adapun tumor yang paling sering mengakibatkan kerusakan pada distal radius ialah GCT.(2)

MUSCLE	ORIGIN	INSERTION	ACTION	INNERVATION
FOREARM FLEXORS				
Biceps brachii (Bi-ceps BRĀ-kē-ī; biceps = two heads of origin; brachii = arm)	Long head originates from tubercle above glenoid cavity of scapula (supraglenoid tubercle); short head originates from coracoid process of scapula.	Radial tuberosity of radius and bicipital aponeurosis.*	Flexes forearm at elbow joint, supinates forearm at radioulnar joints, and flexes arm at shoulder joint.	Musculocutaneous nerve.
Brachialis (brā-kē-Ā-lis)	Distal, anterior surface of humerus.	Ulnar tuberosity and coronoid process of ulna.	Flexes forearm at elbow joint.	Musculocutaneous and radial nerves.
Brachioradialis (brā-kē-ō-rā-dē-Ā-lis; radi = radius)	Lateral border of distal end of humerus.	Superior to styloid process of radius.	Flexes forearm at elbow joint; supinates and pronates forearm at radioulnar joints to neutral position.	Radial nerve.
FOREARM EXTENSORS				
Triceps brachii (TRI-ceps BRĀ-kē-ī; triceps = three heads of origin)	Long head: infraglenoid tubercle, a projection inferior to glenoid cavity of scapula. Lateral head: lateral and posterior surface of humerus superior to radial groove. Medial head: entire posterior surface of humerus inferior to a groove for the radial nerve.	Olecranon of ulna.	Extends forearm at elbow joint and extends arm at shoulder joint.	Radial nerve.
Anconeus (an-KŌ-nē-us; ancon = the elbow)	Lateral epicondyle of humerus.	Olecranon and superior portion of shaft of ulna.	Extends forearm at elbow joint.	Radial nerve.
FOREARM PRONATORS				
Pronator teres (PRŌ-nā-tor TE-réz; pronator = turns palm posteriorly)	Medial epicondyle of humerus and coronoid process of ulna.	Midlateral surface of radius.	Pronates forearm at radioulnar joints and weakly flexes forearm at elbow joint.	Median nerve.
Pronator quadratus (PRŌ-nā-tor kwod-RĀ-tus; quadratus = square, four-sided)	Distal portion of shaft of ulna.	Distal portion of shaft of radius.	Pronates forearm at radioulnar joints.	Median nerve.
FOREARM SUPINATOR				
Supinator (SOO-pi-nā-tor; supinator = turns palm anteriorly)	Lateral epicondyle of humerus and ridge near radial notch of ulna (supinator crest).	Lateral surface of proximal one-third of radius.	Supinates forearm at radioulnar joints.	Deep radial nerve.

*The bicipital aponeurosis is a broad aponeurosis from the tendon of insertion of the biceps brachii muscle that descends medially across the brachial artery and fuses with deep fascia over the forearm flexor muscles. It also helps to protect the median nerve and brachial artery.

Tabel 1. Saraf dan Otot yang Menggerakkan Radius Ulna (14)

2.1.2. GIANT CELL TUMOR

Giant Cell Tumor (GCT) pada tulang adalah neoplasma soliter yang terdiri dari sel stromal mononuklear yang memiliki karakteristik *multinucleated giant cell* yang mengekspresikan aktivitas osteoklastik. Walaupun bersifat jinak, GCT memiliki potensi

agresif, angka rekurensi yang tinggi dan dapat bermetastasis. Ketika kebanyakan GCT bersifat jinak, spektrum penyakit ini sangat sulit diprediksikan.(1,15)

GCT memiliki sejarah yang panjang pada dunia onkologi ortopedi. GCT pertama kali dideskripsikan oleh Cooper dan Travers pada tahun 1818. Jaffe dkk mendeskripsikan korelasi anatomi, karakteristik histologis dan radiologis pasien GCT pada tahun 1940. Karakteristik GCT semakin diperjelas oleh Goldenberg dkk pada tahun 1970 mendeskripsikan epidemiologi GCT dan menganalisis 218 kasus GCT dengan tatalaksana yang berbeda, dari kuretase atau eksisi tanpa atau dengan bone graft hingga eksisi tumor.(16)

Lesi yang belum jelas asalnya ini muncul di tempat pertumbuhan tulang, biasanya tersering pada distal femur, diikuti proximal tibia, proximal humerus dan distal radius. Sekitar sepertiga dari seluruh GCT tetap bersifat jinak, 1/3 lagi cenderung bersifat invasif secara lokal dan 1/3 lagi bermetastasis ke paru dan berpotensi menyebabkan kematian. Adapun keberhasilan tatalaksana GCT sangat bergantung pada keberhasilan untuk mengeliminasi tumor sepenuhnya.(17)

2.1.3. ETIOLOGI GCT

Etiologi GCT hingga hari ini belum dapat sepenuhnya dimengerti. Adapun sejatinya GCT masih diperdebatkan antara suatu neoplasma sejati atau hanya sekadar kondisi reaktif. Amplifikasi pada kromosom 20q11 diekspresikan pada 54% GCT disertai ekspresi berlebihan

dari gen p53 pada 20% populasi. Amplifikasi sentrosom dan aktivitas telomerase berlebihan dengan kegagalan pemotongan telomer mendukung etiologi neoplastik GCT.(18)

2.1.4. EPIDEMIOLOGI

Giant cell tumor (GCT) merupakan 6% dari seluruh tumor tulang, 4 – 10 % dari seluruh tumor tulang primer, dan 15 - 20% dari seluruh tumor tulang jinak. GCT tulang biasanya terjadi pada *metaphyseal – epiphyseal junction* tulang panjang (75 – 90%) dan seringkali menyebar hingga area subchondral (84- 99%). Distal radius merupakan tempat tersering ketiga diserang GCT (10 – 12%) setelah distal femur (50 – 65%) dan proximal tibia (20 – 25%) dengan prevalensi 10% dari seluruh GCT pada tulang. GCT ialah penyakit yang sering terjadi di dekade ketiga kehidupan dengan prevalensi 80% terjadi di usia 20 hingga 55 tahun. GCT jarang ditemukan pada usia kurang dari 10 tahun. Beberapa penelitian menyatakan bahwa GCT lebih sering terjadi pada perempuan dibanding laki-laki dengan perbandingan 1 : 1.1 hingga 1:1.5. Angka rekurensi dari GCT distal radius ialah 20 – 50%. Tiga sampai empat persen GCT tulang mengalami transformasi maligna dan memiliki karakteristik metastasis paru.(1,2,6,7,15,16)

2.1.5. GEJALA KLINIS

Nyeri ialah keluhan utama pasien GCT saat datang ke praktek dokter. Nyeri pada GCT diakibatkan insufisiensi mekanik yang terjadi karena destruksi tulang. Massa jaringan lunak atau tonjolan biasanya terjadi karena destruksi korteks dan progresi tumor keluar dari tulang.

Karena GCT sering terjadi di dekat sendi, maka keterbatasan gerak aktif dan pasif sendi juga mungkin dapat terjadi, hingga terjadinya efusi sendi dan sinovitis. Pada saat penemuan diagnosis, 12% populasi pasien sudah mengalami fraktur patologis. Munculnya fraktur patologis menandakan penyakit yang invasif dengan risiko tinggi rekurensi dan metastasis.(2)

2.1.6. PEMERIKSAAN PENUNJANG

Giant cell tumor pada tulang paling baik dicitrakan dengan radiografi konvensional (gambar 3). GCT tulang memiliki karakteristik lesi litik dengan distribusi geografik dan zona transisi yang sempit pada pinggir lesi. Lesi tidak berbatas sklerotik seperti lesi jinak lainnya, bersifat eksentrik dengan perluasan hingga tulang subchondral dan terjadi pada pasien dengan lempeng epifisis yang telah tertutup. Biasanya tidak tampak mineralisasi pada matrix tumor.(2,19)



Gambar 3 : X-Ray konvensional GCT Distal Radius

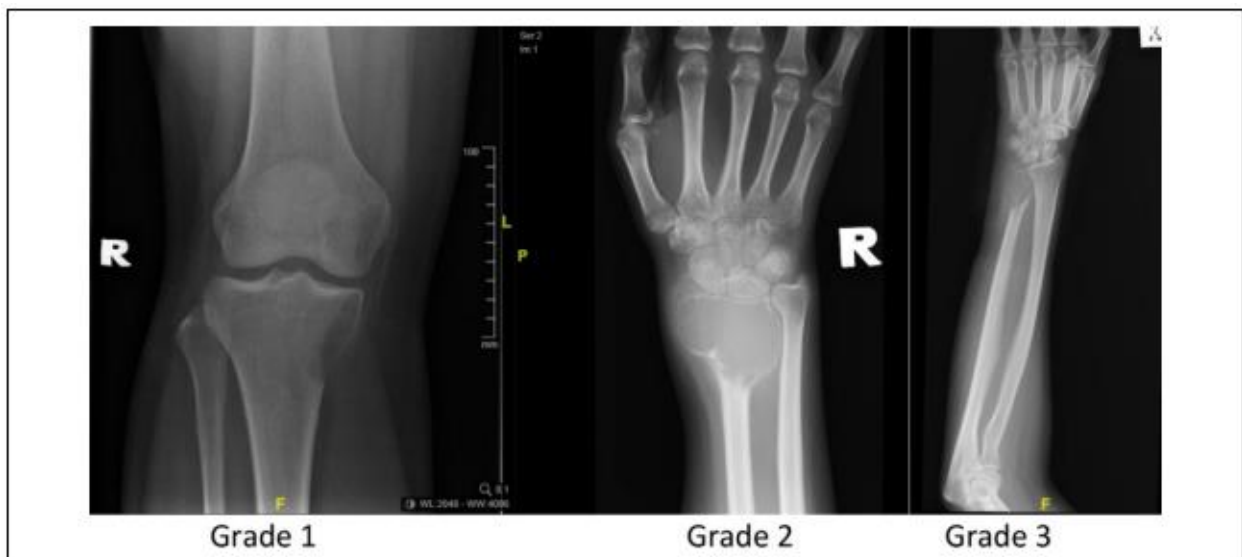
Giant cell tumor pada tulang juga dapat menunjukkan karakteristik agresif pada radiologi konvensional berupa zona transisi yang luas, penipisan korteks, remodelling ekspansil, bahkan destruksi korteks tulang dan massa jaringan lunak. (Chakarun, apley). Pencitraan canggih seperti Magnetic Resonance Imaging (MRI) atau Computed Tomography (CT) Scan dapat digunakan pada kasus GCT untuk mencari tanda keganasan atau metastasis.(2,19)

Diagnosis GCT tulang dapat ditegakkan berdasarkan hasil biopsi. Pada beberapa kasus tatalaksana definitif GCT tulang dapat langsung dilakukan pada waktu yang bersamaan dengan biopsi. Adapun Foto thorax dan CT Scan paru – paru dapat dilakukan untuk membantu *staging* dari penyakit.(2,19)

2.1.7. KLASIFIKASI

Beberapa klasifikasi Giant cell tumor (GCT) telah diusulkan sering waktu, antara lain oleh Jaffe dkk, Enneking dkk., dan Campanacci dkk. Adapun klasifikasi yang secara umum dipakai untuk GCT tulang ialah klasifikasi oleh Campanacci dkk. yang didasarkan pada gambaran radiologis tumor. Campanacci dkk. mendeskripsikan 3 stadium GCT yang berkorelasi dengan agresifitas lokal tumor dan kekambuhan lokal. Adapun klasifikasi GCT menurut Campanacci adalah sebagai berikut(19,20):

- Grade I (laten) – tumor memiliki batas tegas berupa lapisan tipis tulang matur dan korteks intak atau sedikit menipis tetapi belum terdapat deformitas
- Grade II (aktif) – tumor memiliki batas yang relatif jelas tetapi tidak radio-opak; kombinasi korteks dan tulang reaktif lebih tipis dan sedikit melebar tetapi masih ada. Lesi grade II dengan fraktur diberikan grading tersendiri.
- Grade III (agresif) – tumor berbatas tidak jelas yang menggambarkan sifat tumor yang tumbuh cepat dan permeatif; tumor menonjol ke jaringan lunak, tetapi massa jaringan lunak tidak mengikuti kontur tulang dan tidak terbatas oleh cangkang yang tampak pada tulang reaktif.



Gambar 4 : Klasifikasi berdasarkan Campanacci(19)

Klasifikasi berdasarkan Campanacci adalah yang lebih lazim digunakan karena mudah dipahami dan lebih mudah digunakan untuk memilih modalitas terapi. Sesuai klasifikasi

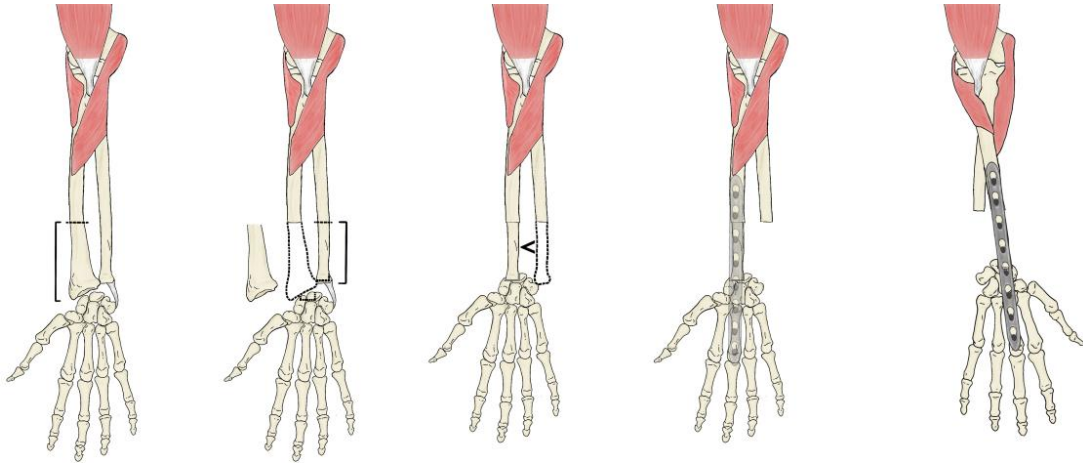
Campanacci, lesi grade 1 dan grade 2 seharusnya ditatalaksana dengan kuretase intralesi, sementara klasifikasi Campanacci grade 3 hendaknya ditatalaksana dengan reseksi en blok disertai rekonstruksi bila diperlukan. Kekurangan dari metode klasifikasi ini ialah tidak adanya korelasi antara sistem klasifikasi dan insiden rekurensi lokal atau metastasis.(2,19)

2.1.8. TATALAKSANA

Tatalaksana pembedahan adalah standar universal untuk GCT pada tulang. Karena GCT bersifat jinak dan sering terjadi di dekat sendi pada dewasa muda, banyak ahli bedah ortopedi memilih untuk melakukan tindakan intralesi daripada melakukan reseksi tumor, walaupun reseksi tumor memiliki angka rekurensi yang lebih rendah dibanding kuretase intralesi. Adapun, reseksi luas memiliki angka komplikasi yang lebih tinggi dan mengarah pada gangguan fungsional sehingga butuh tindakan rekonstruksi.(2,4)

Berbagai pilihan tatalaksana tersedia termasuk reseksi enblok dan rekonstruksi dengan autograft proksimal fibula ipsilateral (vascularized/nonvascularized), tri-cortical iliac graft, allograft struktural, centralisasi distal ulna, dan lain – lain. Rekonstruksi dengan non-vascularized fibular autograft telah dilaporkan beberapa peneliti sebagai teknik dengan angka keberhasilan yang cukup tinggi. Adapun komplikasi seperti nonunion (12 – 38%), fraktur pada graft (13 – 29%) dan risiko infeksi tidak jarang terjadi. Keterbatasan dari modalitas ini, ialah waktu operasi yang lama danm komorbid tambahan pada area donor. Selain itu, keterbatasan

alat bedah mikro di rumah sakit juga menghambat operator untuk memilih modalitas tersebut.(2,4,6,9,12,21,22)



Gambar 5 : Teknik Operasi Translokasi Ulna : Deskripsi skematik rekonstruksi secara translokasi ulna. **A).** Reseksi En Bloc distal radius beserta tumor. **B).** Osteotomi proksimal dan distal ulna ipsilateral. **C).** Translokasi ulna yang telah dilakukan osteotomi ke radius yang tersisa. **D).** Arthrodesis pergelangan tangan dengan *plate and screws*. **E).** Ilustrasi gerakan pronasi dan supinasi setelah fiksasi interna dilakukan.

2.1.9. TRANSLOKASI ULNA

Translokasi ulna untuk rekonstruksi defek pasca eksisi GCT distal radius pertama kali didemonstrasikan oleh H. Seradge pada 1982. Konsep translokasi ulna ialah penggantian segmen distal radius yang dilakukan eksisi dengan bagian distal dari ulna ipsilateral yang dilakukan translokasi. Pada permukaan sendi distal ulna dilakukan fusi terhadap os lunatum dan scaphoid. Segmen ulna kemudian dilakukan fiksasi internal terhadap segmen proximal dari radius kemudian terhadap carpus.(12)

Translokasi ulna ke radius disertai arthrodesis sendi pergelangan tangan setelah eksisi distal radius ialah modalitas rekonstruksi dengan durasi yang lebih singkat dengan insisi tunggal dengan vascularized ulnar graft yang tersedia secara lokal pada medan operasi. Dengan diseksi minimal dari jaringan lunak yang menempel di ulna, preservasi insersi otot (Flexor carpi ulnaris), dan preservasi pada vaskularisasi ulna, maka union graft dapat dicapai dalam waktu yang lebih cepat dan dengan angka infeksi yang lebih rendah. Rotasi dari sendi pergelangan tangan juga dapat dikonservasi dengan preservasi dari insersi pronator teres sebagai otot pronator, dan insersi bisep serta supinator sebagai otot supinator.(4,11,23)

Beberapa penelitian dari tahun 1982 hingga 2017 telah dipublikasi oleh beberapa penulis tentang penggunaan modalitas translokasi ulna untuk rekonstruksi defek pasca reseksi distal radius pada kasus GCT distal radius. (**Tabel 2**) Seluruh publikasi tersebut menunjukkan *union rate* yang tinggi dengan hasil fungsional klinis yang baik dengan angka komplikasi yang rendah walau dengan jumlah sampel yang terbatas karena kelangkaan kasus. (6,7,9,12,21,24,25)

Tabel 2. Sejumlah kasus yang dilaporkan di literatur dengan translokasi ulna dan arthrodesis pergelangan tangan setelah eksisi luas GCT distal radius.

Penulis	Jumlah Kasus	Hasil
<i>Seradge, 1982 (12)</i>	2	85% rotasi pergelangan tangan

<i>Lalla and Bhupathi, 1987(6)</i>	1	Rotasi hampir sempurna
<i>Bhan and Biyani,1990(24)</i>	6	Perbaikan kekuatan menggenggam
<i>Chalidis and Dimitrou,2008(25)</i>	1	Tidak ada kasus relaps, hasil fungsional sangat baik
<i>Puri et al, 2010 (21)</i>	12	Hasil fungsional baik pada 11 pasien
<i>Mc Lean et al, 2014(9)</i>	3	Rotasi pergelangan tangan baik
<i>Salunke et al, 2017(7)</i>	22	Fungsional baik pada pergerakan pergelangan tangan

Pada kasus GCT pada distal radius dengan Campanacci III, pertama dilakukan eksisi en bloc distal radius dengan jaringan lunak disekitar disertai otot pronator quadratus untuk mencegah kontaminasi tumor. Setelah dibebaskan dari ulna pada level eksisi yang tepat, distal ulna beserta dengan otot – otot yang masih menempel ditransposisikan ke defek, dibersihkan dari kartilago dan di-aposisikan ke scaphoid dan lunatum yang telah dilakukan perlakuan serupa. Tanpa merusak insersi otot, ulna yang ditransposisikan di posisikan segaris dengan radius dan metacarpal 2 atau 3 sehingga lengan bawah tetap memiliki fungsi pronasi dan supinasi, kemudian difiksasi secara internal dengan implant plate and screw untuk menjaga stabilitas rekonstruksi.(7,12,21)

2.1.10. MUSCULOSKELETAL TUMOR SOCIETY (MSTS) SCORING SYSTEM

Musculoskeletal Tumor Society (MSTS) Scoring System ialah sistem untuk melakukan evaluasi fungsional yang telah diakui secara luas. Adapun MSTS Scoring System mendefinisikan skala numerik untuk 6 kategori, yaitu nyeri, fungsi dan penerimaan emosional, bantuan, fungsi berjalan pada ekstremitas bawah, posisi tangan, dan ketangkasan dan kemampuan mengangkat beban pada ekstremitas atas. Untuk setiap salah satu dari keenam kategori tersebut diberikan skor 0 – 5 berdasarkan kriteria yang telah didefinisikan. Hasil perhitungan diekspresikan secara sumatif dengan skor maksimal 30 dan sebagai persentase terhadap fungsi normal pasien.(26)

			FUNCTIONAL EVALUATION			
NAME			DIAGNOSIS		TYPE SURG.	
I. D. NO.			SITE			
SEX	D.O.B		STAGE		TYPE RECON.	
DATE EXAMINED			DATE SURG.			
	PAIN	FUNCTION	EMOTIONAL ACCEPTANCE	SUPPORTS	WALKING	GAIT
L O W E R	5 None	No Restriction	Enthusied	None	Unlimited	Normal
	4 _____	_____	Intermediate	_____	_____	_____
	3 Modest	Recreational Restriction	Satisfied	Brace	Limited	Minor Cosmetic
	2 _____	_____	Intermediate	_____	_____	_____
L I M B	1 Moderate	Partial Disability	Accepts	1 Cane Crutch	Inside Only	Major Cosmetic Minor HCAP
	0 Severe	Total Disability	Dislikes	2 Canes Crutches	Unable Unaided	Major HCAP
D A T A	PAIN	FUNCTION	EMOTIONAL ACCEPTANCE	HAND POSITIONING	DEXTERITY	LIFTING ABILITY
U P P E R	5 None	No Restriction	Enthusied	Unlimited	Normal	Normal
	4 _____	_____	Intermediate	_____	_____	_____
	Modest	Recreational Restriction	Satisfied	Not above Shoulder or no Pro/Sup	Loss Of Fine Movements	Limited
	2 _____	_____	Intermediate	_____	_____	_____
L I M B	1 Moderate	Partial Disability	Accepts	Not above Waist	Cannot Pinch	Helping Only
	0 Severe	Total	Dislikes	Flail	Cannot Grasp	Cannot
D A T A		TOTAL SCORE _____				% Rating
		MAXIMUM SCORE _____				

Please study the following statements carefully and circle the one that most closely describes how you feel about the result of the surgical treatment for your tumor.

1. I am enthusiastic and would recommend to others with same problem.
2. I like it and would do it again.
3. I am satisfied and would do it again.
4. I accept it and would do it again.
5. I accept it but would not do it again if there was another choice.
6. I dislike it and would not do it again.

CIRCLE ALL FOLLOWING REASONS FOR LIKES AND DISLIKES

<u>LIKES</u>		<u>DISLIKES</u>	
Appearance	Can Work	Appearance	Cannot Work
Pain Relief	Cannot Say Why	Discomfort	Cannot say Why
Do things I like	Other-Describe	Restrictions	Other-Describe

INSTRUCTIONS

1. Demographic: Stage=Surg Stage of MSTS, Type Surg = Classif of Skeletal Resections of MSTS, Type Reconstruction = Describe Reconstruction.
2. Complete Comment for each factor of lower or upper limb by entering required data: Pain = medication usage; Function = Restriction and % Occupational Disability; Emotion = Give patient this form and have complete upper half of this page, enter likes/dislikes; Ext. Supports = supports used and frequency; Walking ability = maximal distance, Limitations in type; Gait = Cosmetic appearance, Functional handicap; Hand Positioning = Degree of elevation of Hand in Frontal Plane, Degrees Pro/supination; Manual Dexterity = Limitations in dexterity, sensory loss in hand; Lifting Ability = Strength in lifting =(Record strength in International Rating of Muscle Power (0-5)).
3. Circle appropriate descriptive level for each factor. Use intermediate levels when appropriate.
4. Determine numerical value for each factor.
5. Enter sum of numerical values in Total Score Box.
6. Enter maximal attainable score (5X number of factors rated) in maximum score box.
7. Determine rating by dividing maximum into total score and enter in rating % box.

Tabel 3 : MSTS Score Upper and Lower Extremities(27)

2.1.11. DISABILITIES OF ARM, SHOULDER AND HAND QUESTIONNAIRE

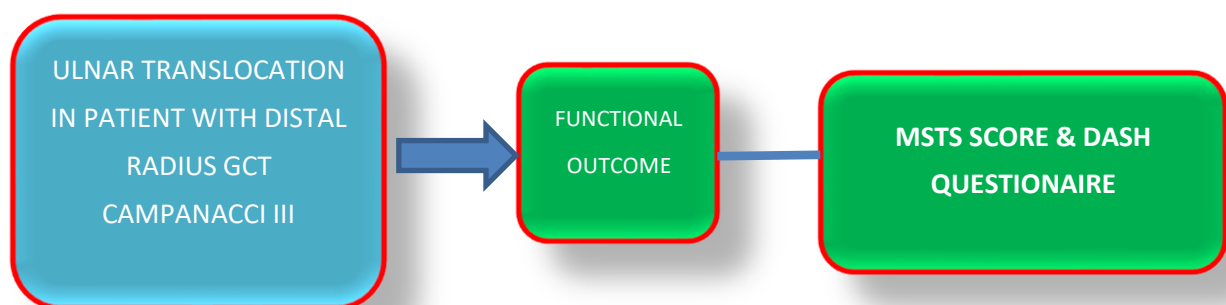
Kuesioner DASH ialah instrumen yang didesain untuk menilai gejala dan hasil fungsional pada kelainan di extremitas atas. DASH ialah kuesioner berisi 30 pertanyaan yang direspons pasien dalam skala Likert 5 poin. Skor total berkisar dari 0 (tidak ada kelainan) hingga 100 (kelainan berat). (28)

Konsep yang dilingkupi oleh kuisioner DASH adalah gejala dan status fungsional (Tabel I). Komponen pada konsep gejala antara lain: nyeri, kelemahan, kebas dan kekakuan. Sedangkan pada status fungsional, terdapat 3 dimensi, yaitu fisik, sosial dan fungsi psikologis. Adapun, pertanyaan – pertanyaan pada instrumen ini mewakili aktivitas extremitas atas secara keseluruhan dan bertujuan untuk mengukur disabilitas.(26,28–31)

2.1.12. KEKUATAN MENGGENGAM

Kekuatan menggenggam ialah salah satu parameter penting untuk mengukur fungsi tangan. Kekuatan menggenggam dapat dinilai berdasarkan dinamometer genggam. Tiga pengukuran berturut-turut dilakukan pada kedua tangan dan nilai rata – rata ketiga pengukuran dibandingkan terhadap sisi kontralateral merupakan nilai yang representatif untuk menggambarkan fungsi tangan pada setiap individu. Adapun faktor yang mempengaruhi pengukuran antara lain ialah jenis kelamin, kebiasaan individu, dan tangan dominan.(32)

2.2. KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 6 : Kerangka Pemikiran

2.3. HIPOTESIS

H_0 : Translokasi Ulna adalah metode rekonstruksi yang sangat baik untuk restorasi fungsi tangan pasien dengan kasus defek pada distal radius yang dilakukan tindakan eksisi pada Giant Cell Tumor Distal Radius dengan klasifikasi Campanacci III.