



Prosedur pemeriksaan MRI Ankle pada Kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

Muhammad Farid Novrie Nur Rahman¹, Ni Putu Rita Jeniyanthi², Triningsih³

^{1,2,3}Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi (ATRO) Bali

mfaridnmr28@gmail.com

Info Artikel :

Diterima :

6 Juni 2023

Disetujui :

15 Juni 2023

Dipublikasikan :

25 Juni 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lebih dalam tentang pemeriksaan MRI pada achilles tear ruptur menggunakan head coil. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada pemeriksaan MRI ankle pada kasus Achilles Tear Ruptur dengan menggunakan head coil. Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa head coil merupakan coil yang dapat berperan sebagai pemancar RF sekaligus dan penerima sinyal sehingga sering disebut transreceiver. Keuntungan head coil yaitu merupakan coil yang memiliki dua preamplifier (penerima dua sinyal) yang mendapatkan phase 90° yang berbeda, sehingga dapat meningkatkan SNR dan mengurangi pulse power sampai setengahnya. Keuntungan yang lainnya yaitu menghasilkan homogenitas yang baik dibanding semua coil, dan penggunaan head coil pada pemeriksaan MRI Ankle sudah cukup untuk menampilkan informasi diagnostic ankle jika ada kelainan kasus Achilles Tear Ruptur.

Kata Kunci: MRI Ankle; Achilles Tear Ruptur; Head Coil

ABSTRACT

The purpose of this study is to dig deeper into the MRI examination of an achilles tear rupture using a head coil. The study was a qualitative study with a case study approach on MRI ankle examination in the case of Achilles tear rupture using a head coil. The results of this study state that the head coil is a coil that can act as both an RF transmitter and a signal receiver, so it is often called a transceiver. The advantage of the head coil is that it is a coil that has two preamplifiers (two signal receivers) that get 90° phase shifts, increasing the SNR and reducing the pulse power by half. Another advantage is that it produces good homogeneity compared to all coils, and the use of a head coil in an ankle MRI examination is sufficient to display ankle diagnostic information if there is an abnormality, as in the case of Achilles tendon rupture.

Keywords: MRI Ankle; Achilles Tear Ruptur; Head Coil



©2022 Irma., Humunatal . Diterbitkan oleh Arka Institute. Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi Creative Commons Attribution NonCommercial 4.0 International License.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Magnetic Resonance Imaging (MRI) adalah teknik pencitraan diagnostik medis yang bekerja berdasarkan prinsip resonansi magnetik inti (Nuclear Magnetic Resonance/ NMR). Pesawat MRI dapat menghasilkan citra diagnostik bagian dalam tubuh manusia baik dalam potongan sagital, coronal, transversal, dan oblik dengan tidak menggunakan radiasi ionisasi (Sinar-X) dan juga tidak menggunakan zat radioaktif (Kartawiguna,2015). Semua pemindai MRI dilengkapi dengan beberapa coil penerima. Alat ini dirancang untuk menerima sinyal dari daerah anatomi mana pun yang dapat diperiksa dengan pemindai MRI. Oleh karena itu, untuk mendapatkan faktor pengisian yang memuaskan, struktur dan tampilan coil divariasikan agar sesuai dengan ukuran dan bentuk anatomi yang diteliti. Meskipun mereka bervariasi dalam ukuran dan bentuk, pada dasarnya hanya ada beberapa jenis receiver coil, surface coil dan volume coil. Seperti namanya, surface coil digunakan untuk menggambarkan anatomi permukaan dan membutuhkan volume coil saat memeriksa sejumlah besar jaringan (Westbrook,2014). MRI memainkan peran yang semakin penting dalam pemeriksaan pergelangan kaki. Salah satu alasan yang lebih umum adalah untuk memvisualisasikan tendon dan ligamen jika terjadi ruptur (Megaesi,2017). Tendon Achilles adalah tendon terpanjang dan terkuat dikaki dan pergelangan kaki. Robekan tendon achilles dapat diklasifikasikan sebagian atau seluruhnya. Robekan pada tendon achilles biasanya disebabkan oleh cedera tidak langsung trauma seperti aktivitas atletik atau berat. Cedera terkait atletik dapat terjadi pada usia berapa pun. Cedera terkait dengan

aktivitas berat yang paling umum antara 30 dan 50 tahun. Robekan tendon achilles lebih sering terjadi pada pria daripada perempuan. Pasien biasanya datang dengan rasa sakit, pembengkakan lokal, dan ketidak mampuan untuk mengangkat jari kaki pada sisi yang sakit (Grey,2018). Sedangkan untuk kasus ruptur tendon achilles di Rumah Sakit Kasih Ibu Denpasar selama 1 bulan hanya terdapat kurang lebih 4 pasien yang melakukan MRI ankle dan pada MRI ankle ada beberapa protokol pemeriksaannya.

Protokol rutin yang digunakan untuk pemeriksaan MRI ankle yaitu Sagittal/ Axial/ Coronal PD fat sat, Sagittal T1, Axial T1, Coronal T2, tambahan lainnya seperti Sagittal STIR, Sagittal PD dan T2, Sagittal T2 GRE, Coronal T1, untuk ketebalan irisannya 3-4 mm (Muhammed,2012). Sedangkan protokol yang digunakan pada pemeriksaan MRI Ankle Joint di Rumah Sakit Kasih Ibu Denpasar localizer t1_se_axial, t2_tse_axial, t1_se_sagittal, t2_tse_sagittal, t1_tse_coronal, t2_tse_coronal, pd_tse_fs_axial, coronal dan sagittal.

Coil yang di gunakan dalam pencitraan MRI ankle menggunakan knee phased array/ extremity coil/ coil circular kombinasi multy-array/ flexible coil. Coil RF ada tiga jenis yaitu coil pemancar, coil penerima, dan coil pemancar dan penerima. Sedangkan menurut jenisnya coil RF ada beberapa jenis seperti surface coil, volume coil, phased array coil, quadratur coil (Westbrook,2014). Volume coil atau head coil yang mentransmisikan dan menerima pulsa frekuensi radio (RF) dan secara khusus disebut transceiver. Sebagian besar coil ini adalah coil quadrature, yang berarti bahwa mereka menggunakan dua pasang coil untuk mengirimkan dan menerima sinyal, sehingga meningkatkan signal to noise ratio (SNR). Mereka memiliki keuntungan mencakup area anatomi yang luas dan menghasilkan sinyal yang seragam di seluruh bidang pandang (FOV) seperti kepala, cervical abdomen dan lainnya (Westbrook,2014).

Flexible coil/ Extremity coil merupakan jenis surface coil yang digunakan untuk pemeriksaan ekstrimitas. Pada organ anatomi ekstrimitas seperti ankle, knee, dan wris, penggunaan coil fleksibel ketika penempatan harus dekat atau bersentuhan dengan kulit organ yang diperiksa dapat menyebabkan ketidaknyamanan selama pemeriksaan (Westbrook,2014). Terdapat 4 pertimbangan utama dalam kualitas gambar yaitu, Signal to Noise Ratio (SNR), Contrast to Noise Ratio (CNR), Spatial Resolution, dan Scan Time. SNR didefinisikan sebagai rasio amplitudo sinyal yang diterima oleh coil dengan noise amplitudo, CNR didefinisikan sebagai perbedaan SNR antara dua daerah yang berdekatan, spatial resolution adalah kemampuan untuk membedakan dua titik yang berbeda dan terpisah, dan scan time adalah waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan akuisisi data (Westbrook,2014).

Berdasarkan studi pendahuluan melalui observasi penelitian selama praktik kerja lapangan, di ruang MRI Instalasi Radiologi Rumah Sakit Kasih Ibu Denpasar belum ada coil khusus pemeriksaan ankle, sehingga digunakan head coil sebagai pengganti flexible coil/ extremity coil. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya agar dapat mengoptimalkan pelayanan. Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis melihat adanya perbedaan antara teori dan praktik di lapangan, maka peneliti tertarik mengkaji lebih dalam tentang pemeriksaan MRI pada achilles tear ruptur menggunakan head coil.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus pada pemeriksaan MRI ankle pada kasus Achilles Tear Ruptur dengan menggunakan head coil. Instrumen penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah pesawat MRI Simens Magnetom Esenza 1,5 tesla, coil head, ear plugs atau headphone, workstation MRI, dan alat tulis. Penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Paparan Kasus

Untuk memberikan gambaran deskripsi tentang prosedur pemeriksaan MRI *Ankle Joint* pada kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar, berikut penulis menyertakan identitas pasien:

a. Pasien 1

Nama	: Mr. G
Umur/Jenis kelamin	: 35 th/Laki-laki
Tanggal Pemeriksaan	: 29/10/2021

No. RM : ****1364
Dokter Pengirim : dr. M
Poli : Orthopedi
Diagnosa : *Susp Achilles Tendon Tear Sinistra*
Riwayat Pasien :

Pasien datang ke Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar dengan membawa surat permintaan pemeriksaan Radiologi MRI *Ankle* dari Poliklinik Othopedi. Pada saat anamnesa diketahui bahwa pasien mempunyai keluhan nyeri di pergelangan kaki kiri bagian belakang. Nyeri pada pergelangan kaki kiri dirasakan terutama saat berjalan.

b. Pasien 2

Nama : Mr. S
Umur/Jenis kelamin : 45 th/Laki-laki
Tanggal Pemeriksaan : 12/10/2021
No. RM : ****5119
Dokter Pengirim : dr. C
Poli : *Orthopedi*
Diagnosa : *Susp Achilles Tendon Rupture Dextra*
Riwayat Pasien :

Pasien datang ke Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar dengan membawa surat permintaan pemeriksaan Radiologi MRI *Ankle* dari Poliklinik Othopedi. Pada saat anamnesa diketahui bahwa pasien mempunyai keluhan pergelangan kaki kanan bagian belakang nyeri bila ditekan.

c. Pasien 3

Nama : Mr. W
Umur/Jenis kelamin : 38 th/Laki-laki
Tanggal Pemeriksaan : 15/10/2021
No. RM : ****1139
Dokter Pengirim : dr.M
Poli : *Orthopedi*
Diagnosa : *Susp Achilles Tendon Dextra*
Riwayat Pasien :

Pasien datang ke Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar dengan membawa surat permintaan pemeriksaan Radiologi *MRI Ankle* dari Poliklinik Othopedi. Pada saat anamnesa diketahui bahwa pasien mempunyai keluhan pembengkakan pergelangan kaki tidak bisa digerakan.

Karakteristik Responden

Berdasarkan metode pengambilan data pada penelitian ini, penulis melakukan wawancara mendalam terhadap responden penelitian sebagai bagian dari tahapan pengumpulan data. Adapun responden yang diwawancarai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Karakteristik Responden

No	Kode Responden	Masa Kerja	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir
1	R1	> 5 tahun	P	Spesialis Radologi
2	R2	> 5 tahun	P	Spesialis Radologi
3	R3	> 5 tahun	P	Spesialis Radologi
4	R4	> 5 tahun	P	D3 Radiologi
5	R5	> 5 tahun	P	D3 Radiologi
6	R6	> 1 tahun	L	D3 Radiologi
7	R7	> 5 tahun	L	Spesialis Orthopedi

Prosedur Pemeriksaan MRI *Ankle Joint* pada Kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

Pemeriksaan MRI *Ankle Joint* pada kasus *Achilles Tear Ruptur* perlu dilakukan karena pemeriksaan MRI mampu memperlihatkan penyebab dari *Achilles Tear Ruptur* yang tidak bisa diidentifikasi dari hasil foto konvensional biasa atau *ct scan*. Hal ini sesuai dengan pernyataannya responden sebagai berikut:

“Kalau *rontgen* dan *ct scan* bagus untuk kasus terutama tulang ya, nah kalo MRI memberikan informasi yang berbeda dengan teknik pencitraan lainnya. Keunggulan teknologinya yang utama adalah dapat mengkarakterisasi dan membedakan jaringan. Dengan MRI, aliran darah, cairan di sumsum tulang belakang, serta kontraksi dan relaksasi organ juga bisa dievaluasi. Resolusi gambar yang dihasilkan dari MRI pun lebih tinggi sehingga memudahkan dalam membaca hasilnya^(R7)”.

Prosedur pemeriksaan MRI *Ankle* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar sudah mempunyai SOP namun secara umum. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti, didapat hasil pemeriksaan MRI *Ankle* dengan kasus *Achilles Tear Ruptur Ankle* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar sebagai berikut:

Persiapan Pasien

Dari hasil wawancara serta observasi terhadap ketiga pasien sebelum tindakan pemeriksaan MRI *Ankle Joint* pada kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar dilakukan, diperoleh informasi sebagai berikut:

- 1) Pasien datang membawa lembar permintaan MRI *Ankle Joint* pada kasus *Achilles Tear Ruptur* dari Dokter Pengirim ke bagian Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar.
- 2) Pasien dipanggil untuk diberikan penjelasan terkait pemeriksaan yang akan dilakukan oleh Radiografer. Kemudian anamnesa serta mengisi cek list dengan pernyataan, seperti: implan rentan terhadap efek elektromagnetik misalnya alat pacu jantung, defibrillator, alat bantu dengar, gigi palsu, keluhan utama saat ini, sejak kapan keluhan dirasakan dan berat badan pasien.
- 3) Kemudian diinformasikan kepada pasien lamanya pemeriksaan yang akan dilakukan dan pasien diminta untuk menandatangani lembar *inform consent* sebagai bukti bahwa pasien menyetujui untuk dilakukannya tindakan pemeriksaan MRI *Ankle*.
- 4) Radiografer mempersiapkan ruang MRI dan alat-alat yang akan digunakan dalam pemeriksaan, seperti: Pesawat MRI, selimut, *headphone*, dan *head coil*. SOP tahapan persiapan pemeriksaan ini sesuai dengan hasil wawancara peneliti dengan beberapa responden sebagai berikut:

“Pastikan sudah ada surat rujukan untuk MRI Anamnesa pasien, tanya keluhan dan riwayat sakit sebelumnya dan pastikan pasien tidak memakai alat pacu jantung, tidak ada riwayat operasi dengan menggunakan *plate screw*, kecuali yang bahannya dari tetanium. Persilah pasien untuk ganti pakaian dengan pakaian yang sudah disediakan, kecuali pakaian yang dipakai tidak ada unsur logam, pasien boleh memakai pakaiannya sendiri. Dipersilahkan kencing dulu karena pemeriksaan agak lama^(R4)”.

“Persiapan pasien secara umum tidak ada persiapan khusus saat pemeriksaan MRI *Ankle*. Yang perlu persiapan adalah tidak boleh ada metal di dalam tubuh, seperti *pace maker*, pen patah tulang, kawat gigi, pasien bisa tidur terlentang skitar 30 menit dan pasien harus kooperatif^(R5)”.

“Persiapan pasien: panggil pasien, konfirmasi nama dan tanggal lahir pasien dengan pertanyaan aktif, anamnesa pasien, jelaskan berapa lama waktu pemeriksaan, jelaskan apa saja yang tidak boleh dibawa/digunakan saat masuk ke ruang pemeriksaan, pastikan lagi bahwa pasien tidak menggunakan alat pacu jantung dan isi *infrom concent* untuk persetujuan Tindakan^(R6)”.

Persiapan Alat

Terkait persiapan alat pemeriksaan, diperoleh informasi berdasarkan hasil wawancara terhadap responde, antara lain:

“Untuk persiapan alat tentunya alat MRI, selain itu ada *head coil*, alat fiksasi (bantalan pasir untuk mengganjal kaki) untuk mengurangi pergerakan, *headphone* atau *earplug*^(R4, R5, R6)”.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi yang dilakukan secara langsung untuk persiapan alat dan bahan pemeriksaan MRI *Ankle* di Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar diperoleh informasi terkait alat-alat yang digunakan, antara lain sebagai berikut:

1) Pesawat MRI dengan spesifikasi sebagai berikut:

Mrek : Siemnes
Model : Magnetom Essenza
Field Strenght : 1,5 Tesla



Gambar 1 Pesawat MRI Mangetom Essenza 1,5 Tesla di instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

2) *Workstation* MRI



Gambar 2 *Workstation* MRI Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

3) *Head Coil*



Gambar 3 *Head Coil* Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

4) *Printer Carestream Dryview dan Film 35x43cm*



Gambar 4 *Carestream Dryview dan Film 35x43cm* Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

5) *Headphone*



Gambar 5 *Headphone*

- 6) Kain Alas Pasien
- 7) Selimut
- 8) *Emergency Buzzer*
- 9) Alat Fiksasi
- 10) Monitor CCTV

Posisi Pasien dan Posisi Objek

Berikut dijelaskan posisi pasien dan posisi objek pada saat pemeriksaan dilakukan, sebagai berikut:

- 1) Pasien supine di atas meja pemeriksaan dengan posisi *feet first*, kemudian masukkan kaki pasien ke *head coil* pastikan pergelangan kaki juga tercakup didalam *head coil* dan diberikan alat fiksasi kecil untuk mengajal pergelangan kaki tidak bergerak.
- 2) Sambungkan soket *head coil* ke soket yang tersedia di meja pemeriksaan.
- 3) Pasang *headphone* di telinga pasien dengan tujuan mengurangi kebisingan mesin MRI saat proses *scanning* sedang berlangsung.
- 4) Pasien diberikan *emergency buzzer* dan penjelasan bahwa penggunaannya hanya untuk keadaan darurat dan saat pasien merasa tidak nyaman ketika proses pemeriksaan sedang berlangsung.
- 5) Memposisikan pasien dengan posisi kedua tangan disamping badan dan *ankle* yang akan diperiksa diatur sedekat mungkin dengan *isocenter magnet*.
- 6) Pasang *fixing belt* untuk fiksasi pasien agar tidak bergerak.
- 7) Pasien diberi selimut agar tidak kedinginan.
- 8) Pasien diberikan penjelasan agar selama proses pemeriksaan berlangsung pasien tidak bergerak untuk memperoleh hasil gambaran yang maksimal.
- 9) Masukkan meja ke dalam *gantry* dengan menekan tombol yang ada di *gantry*.
- 10) Tutup pintu ruangan dengan rapat.



Gambar 6 Posisi Ankle di Head coil pada Pemeriksaan MRI Ankle Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

Dari observasi dan wawancara yang dilakukan terhadap ketiga pasien sebelum dilakukan tindakan pemeriksaan MRI *Ankle* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar, posisi pasien dan objek sebagai berikut:

“Posisi pasien feet first dengan ankle yang sakit di letakan di dalam head coil dengan posisi AP, atur isocenter pada pertengahan ankle ^(R4)”.

“Posisi pasien sudah pasti feet first, supine Posisi objek : letakkan ankle di pertengahan head coil,. Dan mid ankle berada di central point ^(R5)”.

“Posisi pasien feet first dengan ankle yang sakit di letakan di dalam head coil dengan posisi AP, atur isocenter pada pertengahan ankle ^(R6)”.

Teknik Pemeriksaan MRI Ankle

Berdasarkan hasil observasi dan dokumentasi yang dilakukan terhadap ketiga pasien sebelum dilakukan tindakan pemeriksaan MRI *Ankle* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar, diperoleh informasi terkait teknik pemeriksaan, antara lain:

- 1) Memasukan data pasien yang meliputi nama pasien, ID pasien, tanggal lahir, jenis kelamin, berat badan, jenis pemeriksaan, dan posisi pasien, lalu pilih *exam*.
- 2) Setelah selesai menginput data pasien, pilih *protocol ankle* pada komputer. Kemudian buat *localizer 3 plane*, yaitu: potongan tranvesal, coronal dan *sagittal*. *Localizer* potongan *coronal* digunakan untuk membuat potongan *sagittal*, *localizer sagittal* digunakan untuk membuat potongan *tranvesal* dan *coronal*.



Gambar 7 Localizer 3 Bidang Pemeriksaan MRI Ankle

3) Kemudian pilih sekuens yang akan digunakan dan atur parameternya.

Tabel 2 Parameter sekuens-sekuens MRI Ankle

Sekuens	Slice	Fov Read (mm)	Slice Thickness (mm)	TR (ms)	TE (ms)
<i>Localizer_axial</i>	3	450	6	64	2,65
<i>Localizer_sag+cor+axial</i>	3	450	6	64	2,65
<i>t2_tse_sagittal</i>	20	200	3.0	4180	67
<i>t1_se_sagittal</i>	20	200	3.0	550	16
<i>pd_tse_fs_sagittal</i>	20	200	3.0	3200	33
<i>t2_tse_coronal</i>	24	200	3.0	4990	67
<i>t1_se_coronal</i>	24	200	3.0	576	13
<i>Pd_tse_fs_coronal</i>	24	200	3.0	3200	33
<i>t2_tse_axial</i>	24	180	3.0	4990	67
<i>t1_se_axial</i>	24	180	3.0	550	14
<i>pd_tse_fs_axial</i>	24	180	3.0	3200	33

Hal ini sesuai dengan pendapat dari responden tentang penggunaan sekuens pada pemeriksaan MRI Ankle, yaitu sebagai berikut:

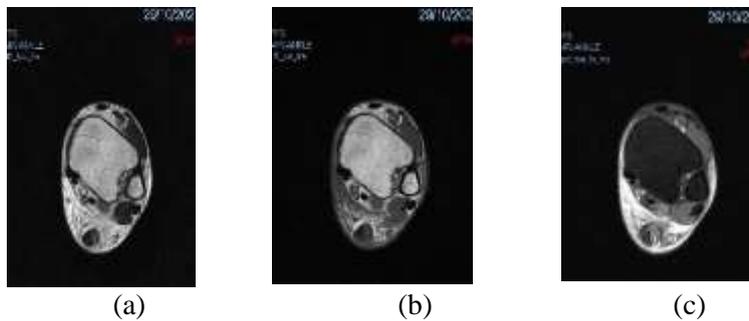
“T2 tse axial dan T1 se axial, T2 tse dan T1 SE sagittal T2 tse dan T1 SE coronal T2 tse fs sagittal, coronal dan axial dan sekuens tambahan yang ditentukan oleh radiolog (R4, R5, R6)”.

Hasil Citra Pemeriksaan MRI Ankle

Berikut disajikan hasil pemeriksaan MRI Ankle pada pasien, antara lain:

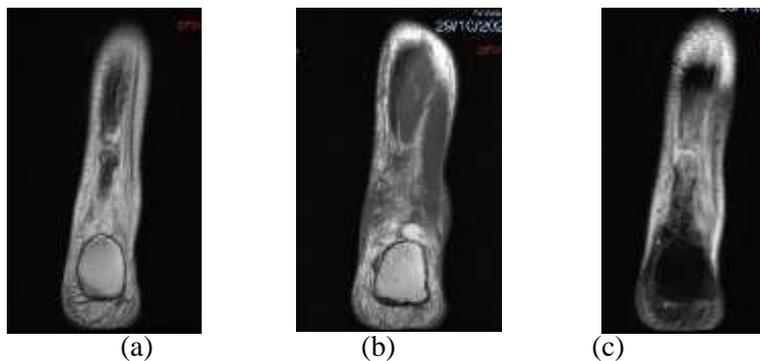
1) Pasien 1

a) Hasil citra MRI ankle pasien 1 dengan irisan axial



Gambar 8 Hasil citra MRI Ankle irisan axial pasien 1, *t2_tse_axial*(a),*t1_se_axial*(b), *pd_tse_fs_axial* (c)

b) Hasil citra MRI ankle pasien 1 dengan irisan coronal



Gambar 9 Hasil citra MRI Ankle irisan coronal pasien 1 *t2_tse_coronal*(a),*t1_se_coronal*(b),*Pd_tse_fs_coronal*(c),

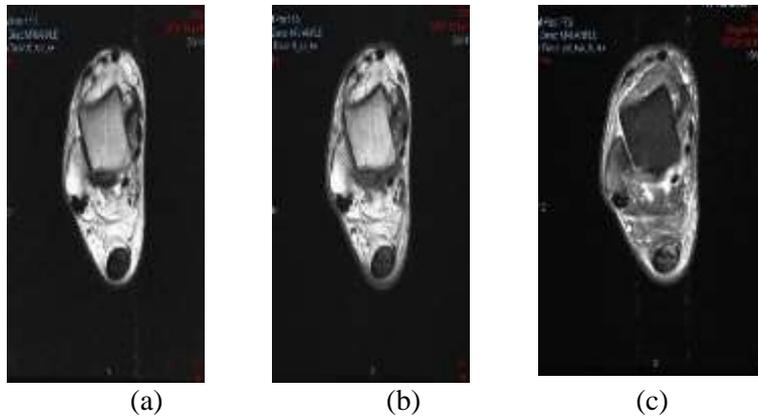
c) Hasil citra MRI *ankle* pasien 9 dengan irisan *sagittal*



**Gambar 10 Hasil citra MRI *Ankle* irisan *sagittal* pasien 1
*t2_tse_sagittal(a),t1_se_sagittal(b),pd_tse_fs_sagittal(c)***

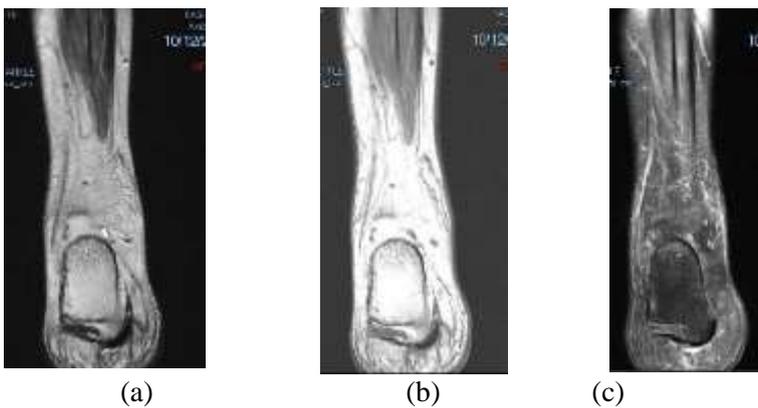
2) Pasien 2

a) Hasil citra MRI *ankle* pasien 2 dengan irisan *axial*



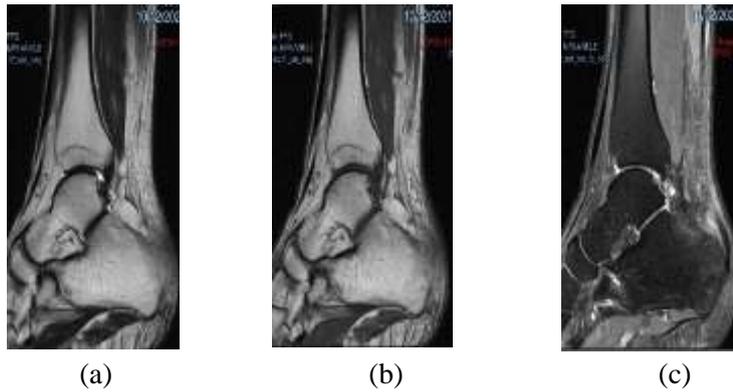
**Gambar 11 Hasil citra MRI *Ankle* irisan *axial* pasien 2 *t2_tse_axial(a),t1_se_axial(b),
pd_tse_fs_axial(c)*,**

b) Hasil citra MRI *ankle* pasien 2 dengan irisan *coronal*



**Gambar 12 Hasil citra MRI *Ankle* irisan *coronal* pasien 2
t2_tse_coronal(a),t1_se_coronal(b),Pd_tse_fs_coronal(c),**

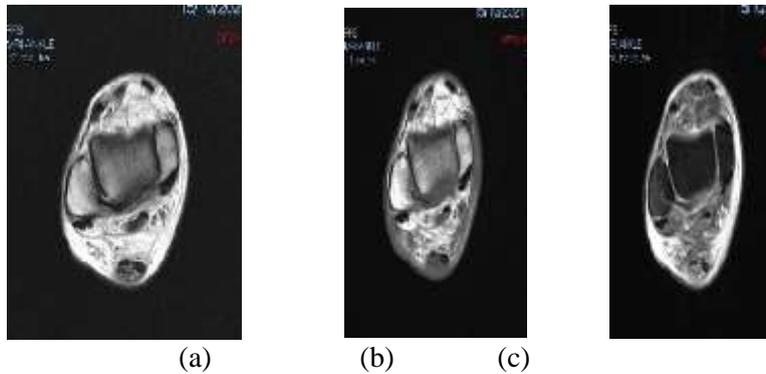
c) Hasil citra MRI *ankle* pasien 10 dengan irisan



Gambar 13 Hasil citra MRI *Ankle* irisan *sagittal* pasien 2 *t2_tse_sagittal(a),t1_se_sagittal(b),pd_tse_fs_sagittal(c)*

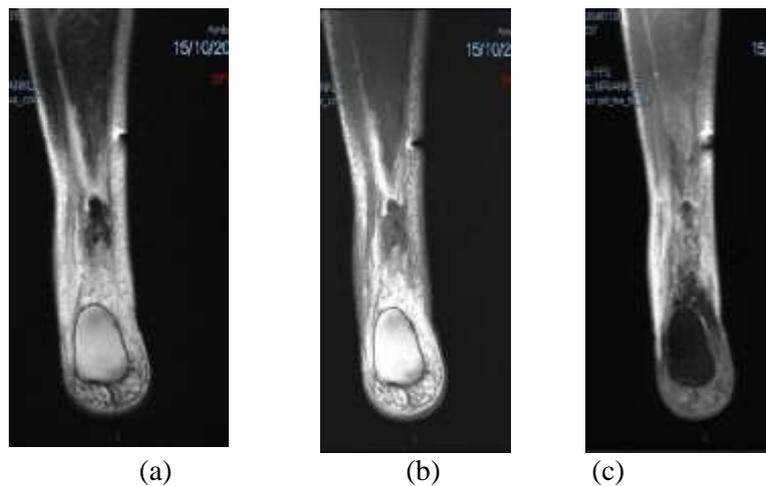
3) Pasien 3

a) Hasil citra MRI *ankle* pasien 3 dengan irisan *axial*



Gambar 14 Hasil citra MRI *Ankle* irisan *axial* pasien 3 *t2_tse_axial (a),t1_se_axial(b),pd_tse_fs_axial(c)*.

b) Hasil citra MRI *ankle* pasien 3 dengan irisan *coronal*



Gambar 15 Hasil citra MRI *Ankle* irisan *coronal* pasien 3 *t2_tse_coronal(a),t1_se_coronal(b),Pd_tse_fs_coronal(c)*,

c) Hasil citra MRI ankle pasien 3 dengan irisan sagittal



Gambar 16 Hasil citra MRI Ankle irisan sagittal pasien 3
t2_tse_sagittal(a),t1_se_sagittal(b),pd_tse_fs_sagittal(c)

Fungsi dari beberapa *sequence*, T1 untuk mengetahui *anatomis* dan *patologis* dari irisan *sagittal* Cairan sering tampak lebih gelap dalam gambar berbobot T1. Sedangkan efusi sendi sinovial, atau akumulasi cairan patologis lainnya dalam tubuh. Cairan sering tampak cerah pada gambar berbobot T2. Pernyataan dari salah satu responden terkait dengan beberapa fungsi *sequence* pada MRI ankle pada kasus *achilles tear rupture* adalah sebagai berikut:

“T1WI sagittal dan fatsat sagittal untuk menilai lesi patologis, T2WI axial menunjukkan gambaran hiperintens pada kasus *partial thickness* atau *interstitial tears* ^(R2)”.

Filming atau Percetakan Film

Dari hasil observasi dan dokumentasi proses *filming* menggunakan *printer carestream dryview*. Kemudian dicetak pada film berukuran besar yaitu 35x43cm, pada saat *filming* dilakukan pengaturan *windowing*, *centering*, dan *magnifikasi* sehingga gambar terlihat jelas dan informatif. Gambar yang di print antara lain gambar-gambar yang perlu dan informatif.

Tabel 3 Hasil Expertise Dokter Radiologi Pasien MRI Ankle

Pasien	Diagnosa	Keluhan Pasien	Kesan Expertise Radiolog
1	Susp Achilles Tendon Tear Sinistra	Nyeri pada Pergelangan kaki kiri, dirasakan terutama saat berjalan.	Tampak area hiperintens T2 dan PD FS pada seluruh bagian Achilles tendon, Dengan batas batas tidak tegas, setinggi 1/3 distal. Sesuai dengan complete tear Achilles tendon.
2	Susp Achilles Tendon Tear Dextra	pergelangan kaki kanan bagian belakang nyeri bila ditekan.	Kista tulang subchondral pada aspek posterior tulang kalkaneus kanan Robekan parsial pada bagian distal tendon achilles kanan
3	Susp Achilles Tendon Tear Dextra	Pembengkakan pergelangan kaki tidak bisa digerakan	Peningkatan intensitas kuat pada semua signal dan diskontinuitas pada Tendo Achilles kanan , setinggi 1/3 distal tibia. Sesuai ruptur tendon Achilles kanan Area hiperintens T2 pada muscle tendon flexor hallucis longus kanan inferior, mengarah ruptur m. Tendon.

Alasan Digunakan *Head Coil* pada Pemeriksaan MRI *Ankle* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

Pemeriksaan MRI *Ankle* dengan Kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar tidak menggunakan *head coil* karena *coil* khusus *ankle* tidak ada, dipakai *coil head* dengan memasang fixasi sehingga posisi pasien lebih nyaman dan ada keuntungannya menggunakan *head coil* meningkatkan SNR, serta kekurangannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan responden yaitu:

“*Coil* khusus *ankle* tidak ada dipakai *coil* kepala dengan memasang fixasi sehingga posisi pasien lebih nyaman. Dan *Head coil* sama dengan *volume coil*. Artinya *coil* yang dapat berperan sebagai pemancar dan penerima RF^(R4,R5)”.

“Seperti yang di jelaskan di atas keuntungannya meningkatkan SNR. Biar mendapatkan kualitas gambar yang baik. Kalo kekurangannya ukuran *coil* nya besar. Ya tidak bisa fokus pada objek yg di periksa^(R5)”.

“Kekurangan *head coil* pada pasien yg kakinya lebih besar dan panjang, kita susah menutup *coil* nya dan pasien kadang merasa nyeri karena bagian telapak kakinya tertekan^(R4, R6)”.

“Bisa, yang penting posisi pasien bisa *true AP* dan pasien kooperatif. Cukup informatif, namun tidak bisa jadi pemeriksaan rutin karena modalitas biaya mahal^(R1, R2, R3)”.

Dengan menggunakan *head coil* pada pemeriksaan MRI *Ankle* pada Kasus *Achilles Tear Ruptur* dapat memberikan informasi anatomi yang sesuai dalam mendiagnosa *Achilles Tear Ruptur*. Keuntungannya karena memiliki fungsi sebagai penerima 2 sinyal, sehingga bisa meningkatkan sinyal atau SNR. Selain itu, dapat menghasilkan homogenitas yang baik, dan *head coil* yang di gunakan dengan jumlah 32 *channel*.

Pembahasan

Prosedur Pemeriksaan MRI *Ankle* dengan Kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

Prosedur pemeriksaan MRI *Ankle* pada Kasus *Achilles Tear Ruptur* yang dilakukan di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar terdiri atas beberapa persiapan yang harus dilakukan. Pelaksanaannya sesuai dengan Standar Operasional Pemeriksaan (SOP) yang berlaku untuk pemeriksaan MRI *Ankle*. Sebelum pemeriksaan dimulai, Radiografer melakukan anamnesa, *screening* kepada pasien, kemudian mempersilahkan pasien untuk mengganti pakaian dengan pakaian yang sudah disediakan, kecuali pakaian yang dipakai tidak memiliki unsur logam seperti ikat pinggang, *handphone*, dan dompet, pasien boleh memakai pakaiannya sendiri. Kemudian pasien dihimbau untuk buang air kecil terlebih dahulu dikarenakan proses pemeriksaan memerlukan waktu yang cukup lama.

a. Persiapan Alat

Pesawat MRI yang digunakan yaitu 1,5 Tesla, dan mempersiapkan *Head Coil*, *Printer Carestream Headphone*, Kain alas pasien, selimut, *emergency buzzer*, alat fiksasi, dan monitor CCTV.

b. Persiapan Pasien

Secara umum persiapan pasien dalam melakukan pemeriksaan MRI *Ankle* tidak menggunakan media kontras, sehingga tidak mempunyai persiapan khusus seperti puasa dan pemeriksaan laboratorium. Sebelum dilakukan *scanning* pastikan sudah ada surat rujukan untuk MRI *Ankle*. Proses anamnesa pasien dilakukan melalui identifikasi terhadap keluhan dan riwayat sakit yang dialami oleh pasien sebelumnya. Kemudian memastikan bahwa pasien tidak memakai alat pacu jantung, tidak memiliki riwayat operasi dengan menggunakan *plate screw*, kecuali bahan yang digunakan terbuat dari tetanium.

Persilahkan pasien untuk mengganti pakaian dengan pakaian yang sudah disediakan, kecuali pakaian yang dipakai tidak mengandung unsur logam, maka pasien diperbolehkan memakai pakaiannya sendiri. Dihimbau untuk buang air kecil terlebih dahulu dikarenakan proses pemeriksaan memakan waktu yang cukup lama serta diberikan penjelasan singkat terkait tata

laksana pemeriksaan secara lisan. Pastikan bahwa pasien tidak menggunakan alat pacu jantung dan tidak diperbolehkan bergerak selama pemeriksaan.

c. *Protokol Scanning*

Posisi pasien tidur terlentang/ *supine (feet fist)* di meja pemeriksaan, meletakkan *Ankle* pada pertengahan Head Coil dan di kanan kiri pergelangan *Ankle* diberikan fiksasi agar *Ankle* tidak bergerak. Memberikan tombol *buzzer* dan memberitahukan fungsi tombol tersebut, kemudian pasang *headphone* pada pasien yang bertujuan untuk mengurangi suara bising dari alat MRI. Petugas Radiografer memfiksasi tubuh pasien untuk mengurangi pergerakan pasien saat diperiksa, pastikan posisi pasien sudah nyaman, setelah itu menekan tombol UP pada *gantry* MRI untuk menaikkan meja MRI tekan tombol laser untuk mengatur sentrasi pada pertengahan *Ankle*. Tekan tombol CENTER untuk memasukan pasien keposisi pemeriksaan dalam *gantry*, selanjutnya memasukan data pasien dan mengatur parameter *scanning* setelah mendapatkan *localizer tranvesal, sagittal dan coronal* maka dilanjutkan dengan membuat *planning scanning*. Jika akan membuat potongan coronal ambil *localizer sagittal*, membuat potongan sagittal ambil *localizer coronal* dan membuat potongan tranvesal ambil *localizer coronal*.

Tabel 4 Teori Sewuence

No	Teori <i>Sequence</i> (Muhammed 2012 dan Westbrook 2014)	<i>Sequence</i> di General Hospital Kasih Ibu Denpasar
1	<i>Sagittal T1,</i>	<i>T1_SE_Axial</i>
2	<i>Sagittal T2*GRE</i>	<i>T2_TSE_Axial</i>
3	<i>Axial T1,</i>	<i>T1_SE_Sagittal</i>
4	<i>Coronal T2</i>	<i>T2_TSE_Sagittal</i>
5	<i>Coronal T1</i>	<i>T1_TSE_Coronal</i>
6	<i>Sagittal/Axial/Coronal PD fat sat</i>	<i>T2_TSE_Coronal</i>
7		<i>PD_TSE_FS_Axial, Coronal dan Sagittal</i>

Berapa *sequens* MRI *Ankle* yang di gunakan di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar diantaranya *localizer t1_se_axial, t2_tse_axial, t1_se_sagittal, t2_tse_sagittal, t1_tse_coronal, t2_tse_coronal, pd_tse_fs_axial, coronal dan sagittal*. Sedangkan menurut teori Muhammed (2012) ⁽⁵⁾ dan Westbrook (2014) ⁽²⁾ *sequen* yang digunakan untuk MRI *Ankle* rutin adalah *Sagittal/Axial/Coronal PD fat sat, Sagittal T1, Axial T1, Coronal T2*, tambahan lainnya seperti, *Sagittal T2*GRE, Coronal T1*, untuk melihat tumor, trauma, tendon, dan menunjukkan sendi efüsin tendonophati. Dan proses *filming* menggunakan *printer carestream dryview*. Kemudian dicetak pada film berukuran besar yaitu 35x43cm, pada saat *filming* dilakukan pengaturan *windowing, centering*, dan mangnifikasi sehingga gambar terlihat jelas dan informatif. Gambar yang di print antara lain gambar-gambar yang perlu dan informatif.

Alasan Digunakan Head Coil pada Pemeriksaan MRI Ankle dengan Kasus Achilles Tear Ruptur di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar

Prosedur pemeriksaan MRI *Ankle* dengan Kasus Achilles Tear Ruptur di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar mengguakan *Head Coil*. Menurut Radiografer yang bertugas di ruang MRI, dikarenakan *coil* khusus *ankle* tidak ada dan hanya ada *head coil* dengan memasang *fixsasi* sehingga posisi pasien lebih nyaman. Sedangkan menurut Westbrook (2014) ⁽²⁾ dan Muhammed (2012) ⁽⁵⁾ seharusnya menggunakan *ankle coil* dan *extrimitas coil*.

Sedangkan menurut jurnal (Arifah dkk,2017) ⁽¹⁵⁾, “*Head coil* merupakan koil jenis volume *coil*”. Menurut Zhou (2006), “Volume coil merupakan koil yang dapat berperan sebagai pemancar RF sekaligus dan penerima sinyal sehingga sering disebut *transreceiver*”. Keuntungan volume *coil* yaitu merupakan koil yang memiliki dua *preamplifier* (penerima dua sinyal) yang mendapatkan phase 90° yang berbeda, sehingga dapat meningkatkan SNR dan mengurangi *pulse power* sampai setengahnya. Keuntungan yang lainnya yaitu menghasilkan homogenitas yang baik dibanding semua koil. Kekurangannya pada saat posisi objek sudah berada di *head coil* dan akan di tutup terkadang pasien merasa nyeri. Kekurangan dari koil ini adalah ukurannya besar sehingga tidak dapat menyesuaikan obyek yang diperiksa karena volume *coil* mengelilingi seluruh anatomi yang diperiksa. Menurut Dokter

Radiologi, penggunaan *head coil* pada pemeriksaan MRI *Ankle* sudah cukup untuk menampilkan informasi *diagnostic ankle* jika ada kelainan Kasus Achilles Tear Ruptur.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan didukung oleh hasil pemeriksaan MRI Prosedur Pemeriksaan MRI *Ankle* dengan Kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar, dapat ditarik kesimpulan bahwa prosedur pemeriksaan MRI *Ankle* dengan Kasus *Achilles Tear Ruptur* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar, yaitu pasien membawa kertas pengantar pemeriksaan MRI dari poli, kemudian persiapan pasien untuk ganti pakaian dengan pakaian yang sudah disediakan. Anamnesa pasien tanya keluhan dan riwayat sakit sebelumnya dan pastikan pasien tidak memakai alat pacu jantung. Dipersilahkan buang air kecil terlebih dahulu dikarenakan pemeriksaan memerlukan waktu yang cukup lama serta diberikan penjelasan singkat terkait tata laksana pemeriksaan secara lisan. Persiapan alat yang digunakan, antara lain: pesawat MRI Magnetom Essenza 1,5 Tesla, *Workstation MRI*, *Head Coil*, *Headphone*, *Emergency Buzzer*, Alat fiksasi. Pasien supine di atas meja pemeriksaan dengan posisi *feet first* kemudian masukkan kaki pasien ke *head coil* pastikan diberikan alat *fixsasi ankle* yang akan diperiksa diatur sedekat mungkin dengan isocenter magnet. Kemudian masukan data pasien pilih pemeriksaan dan masukan sekuens dari *localizer t1_se_axial*, *t2_tse_axial*, *t1_se_sagittal*, *t2_tse_sagittal*, *t1_tse_coronal*, *t2_tse_coronal*, *pd_tse_fs_axial*, *coronal* dan *sagittal*. Kemudian dicetak pada film berukuran besar yaitu 35x43cm, pada saat *filming* dilakukan pengaturan *windowing*, *centering*, dan mangnifikasi sehingga gambar terlihat jelas dan informatif. Alasan digunakan *head coil* di Instalasi Radiologi General Hospital Kasih Ibu Denpasar dikarenakan tidak mempunyai *coil ankle* maka dari itu menggunakan *head coil* sebagai pengantinya. *Head coil* juga merupakan *coil* jenis *volume coil*, dan *coil* yang dapat berperan sebagai pemancar RF sekaligus penerima sinyal atau sering disebut transreceiver. Sehingga untuk pemeriksaan MRI *ankle* menggunakan *head coil* sudah cukup informatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah AN, Kartikasari Y, Murniati E. Analisis Perbandingan Nilai Signal to Noise Ratio (SNR) pada Pemeriksaan MRI Ankle Joint dengan Menggunakan Quad Knee Coil dan Flex/Multipurpose Coil. *J Imejing Diagnostik*. 2017;3(1):220–4.
- Brockett CL, Chapman GJ. Biomechanics of the Ankle. *Orthop Trauma* [Internet]. 2017;30(3):232–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mporth.2016.04.015>.
- Catherine Westbrook. *MRI IN PRACTICE*. 5th ed. 2019.
- GmbH SH. Head Matrix Coil [Internet]. 2022 [cited 2022 Jun 4]. Available from: <https://www.siemens-healthineers.com/magnetic-resonance-imaging/options-and-upgrades/coils/head-matrix-coil>.
- Grey ML. *CT and MRI Pathology A Pocket Atlas*. 3rd ed. MC Graw Hill Education; 2018.
- Harold Ellis, Bari M Logan, Adrian K Dixon DJB. *Human Sectional Anatomy*. 4th ed. CRC press Taylor & Francis Group; 2015.
- Ismunandar H, Himayani R, Ayu R, Sari P, Orthopedi B, Kedokteran F, et al. Diagnosis dan Tatalaksana Ruptur Tendon Achilles: Tinjauan Pustaka Tendon Achilles Rupture Diagnosis and Management : Literature Review. 2021;10:691–7.
- J.Waschke FP&. *Sobotta Atlas Anatomi Manusia (anatomi umum dan sistem muskulokeletal)*. 23rd ed. EGC; 2012.
- MEGAESI; C. OPTIMISASI MRI ANKLE JOINT DENGAN KASUS RUPTUR TENDON ACHILLES DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT SILOAM KEBON JERUK JAKARTA. 2017 [cited 2022 May 23]; Available from: http://repository.poltekkes-smg.ac.id/index.php?p=show_detail&id=13449&keywords=
- Muhammed Elmaoglu AC. *MRI Handbook MR Physics, Patient Positioning, and Protocol*. New York: Springer New York; 2012.

- Kartawiguna D. Tomografi Resonansi Magnrtik inti. 1st ed. Jakarta: GRAHA ILMU; 2015.
- Santini F, Aro MR, Gold GE, Carrino JA. Fat-Suppression Techniques for 3-T MR Imaging of the Musculo-. 2014.
- Utomo dwikora N. Cedera Tendon Achilles. 1st ed. AUP; 2018.
- Westbrook C. Handbook of MRI Technique. 4th ed. Wiley Balackwell; 2014.
- Wu J, Lu L, Gu J, Yin X. The Application of Fat-Suppression MR Pulse Sequence in the Diagnosis of Bone-Joint Disease. 2012;2012(November):88–94.