



COMPARISON OF RADIOGRAPHY WRIST JOINT POSTERIOR ANTERIOR (PA) ULNAR DEVIATION CENTRAL RAY VARIATION FOR ASSESSING OS SCAPHOID

PERBANDINGAN PEMERIKSAAN WRISTJOINT POSTERIOR ANTERIOR (PA) ULNAR DEVIATION VARIASI SINAR UNTUK MENILAI OS SCAPHOID

Oktavia Puspita Sari*, Syandra Edo Marlindo, Heriansyah

Diplom-III Radiology Study Programme, Universitas Baiturrahmah, Padang-Indonesia

ABSTRACT

Background: The technique of examining the wrist joint to see abnormalities in the carpalia region, especially in the scaphoid os, there is a special technique, namely ulnar deviation with variations of the central ray 150 to 250 proximally. **Purpose:** to determine in which direction the light is to assess the optimal scaphoid anatomy. **Methods:** data retrieval is done by shooting wrst joints with 15x and 25x proximally rays. **Results:** The direction of the angular ray is 15 degrees of scapoid which is free from overlapping and more informative. **Conclusion:** The average value of the results of the questionnaire processing is obtained on the technique with 15o ray variation of 3.2733 with a value of 0.083.

ABSTRAK

Latar belakang: Teknik pemeriksaan wrist joint untuk melihat kelainan pada daerah carpalia khususnya pada os scaphoid ada teknik khusus yaitu ulnar deviation dengan variasi central ray 15^o sampai 25^o proximally. **Tujuan:** untuk mengetahui pada arah sinar yang mana untuk menilai anatomi scaphoid yang optimal. **Metode:** pengambilan data dilakukan dengan melakukan pemotretan wrst joint dengan variasi arah sinar 15 dan 25 proximally. **Hasil:** Arah sinar penyudutan 15^o gambaran os scapoid yang bebas overlapping dan lebih informatif. **Kesimpulan:** Nilai rata rata hasil pengolahan kuisoner di dapatkan pada teknik dengan variasi sinar 15^o sebesar 3,2733 dengan nilai 0.083.

Research Report
Penelitian

ARTICLE INFO

Received 10 Januari 2019
Accepted 25 Maret 2019
Online 31 Maret 2019

* Correspondence (Korespondensi):
Oktavia Puspita Sari

E-mail:
oktaviapuspitasari@atro.unbrah.ac.id

Keywords:
scaphoid, ulnar deviation, central
ray variation

Kata kunci:
Scaphoid, Ulnar Deviation, Variasi
Central Ray

PENDAHULUAN

Ilmuwan yang memiliki penting dalam bidang radiologi dan radiografi adalah *Wilhelm Conrad Rontgen*, sebagai penemu sinar-x pada tanggal 9 November

1895. Beliau melakukan penelitian di Laboratorium Universitas *Wurzburg* Jerman dengan melakukan eksperimennya menggunakan tabung *Crookes*. Hasil eksperimennya tersebut menghasilkan penemuan luar

biasa yang mengantarkan pada kemajuan dibidang ilmu pengetahuan fisika dan munculnya ilmu pengetahuan baru bidang kedokteran yaitu kedokteran radiologi termasuk didalamnya pengetahuan dan teknologi radiografi. Awal mulanya sinar-x, didasari atas ketertarikan *Wilhelm Conrad Rontgen* pada tabung *Crookes* yang diberikan aliran listrik memunculkan berkas berwarna cahaya biru. Munculnya fenomena ini disebabkan karena pemberian tegangan listrik tinggi memberikan lompatan listrik dari katoda bermuatan negatif menuju anoda bermuatan positif. Fenomena munculnya berkas kelistrikan berwarna biru oleh para peneliti diberi nama dengan "*sinar katoda*" Sinar biru yang di hasilkan tabung *Crookes*, pada akhirnya diketahui terjadi karena ionisasi pada elektron dengan udara yang ada di tabung (Utami dkk, 2014).

Sebuah radiograf diharuskan bisa memberikan informasi yang jelas dalam upaya menegakkan sebuah diagnosa, ketika radiograf yang dihasilkan mempunyai semua informasi yang dibutuhkan dalam memastikan sebuah diagnosa, maka radiograf dikatakan memiliki kualitas gambaran yang tinggi. Untuk memenuhi kualitas gambaran radiografi yang tinggi, maka sebuah radiograf harus memenuhi beberapa aspek yang akan dinilai pada sebuah radiograf yaitu densitas, kontras, ketajaman dan detail. Semua aspek ini harus bernilai baik supaya radiograf bisa dikatakan mempunyai kualitas gambaran yang baik (Rahman, 2009).

Pergelangan tangan (*wrist joint*) merupakan *region carpalis* istilah ini berasal dari tulang-tulang *carpal, ossa carpi*, yang lurus tersusun dalam dua baris didasar tangan baris proksimal dan distal. Tulang-tulang tersebut saling mengunci dalam *puzzle* tiga dimensi yang rumit dan menyerupai kerucut pohon cemara (*corpus*). Dua sendi pergelangan tangan diidentifikasi sebagai permukaan *ossa carpi* yang berartikulasi satu sama lain, serta garis proksimal *ossa carpi* dan Radius lengan bawah membentuk sendi kedua. *Range of motion* paling besar pada *Articulatio radiocarpalis* dan ruang sendi terletak pada (sekat rongga badan) regio *carpalis, ossa carpi* terutama terletak di telapak tangan. Sendi yang saling mengunci pada baris proksimal dan distal carpal disebut *Articulatio metacarpalis* serta membantu *fleksi* dan *ekstensi* tangan (Paulsen and Washcke, 2010).

Indikasi pemeriksaan *wrist joint* yaitu, fraktur carpus sering melibatkan *os scaphoideum*. Cedera yang juga mengenai pembuluh darah yang menyuplai area tersebut dapat menyebabkan *nekrosis os scaphoideum* dan memperlihatkan penurunan densitas tulang pada pencitraan radiografi. Selain itu, cedera dapat menyebabkan perubahan degeneratif seperti *arthrosis* sendi tangan dan jari. Tanda-tanda *arthrosis* yang khas adalah pertumbuhan tulang keluar (*osteofit*) dan destruksi permukaan artikular (Paulsen and Washcke, 2010).

Teknik pemeriksaan *radiografi* yang sering dilakukan di rumah sakit yaitu pemeriksaan *wrist joint*

posterior anterior dan *lateral*, berdasarkan teori yang penulis dapatkan *Kenneth L. Bontranger, MA, RT (R)*, teknik pemeriksaan *wrist joint* untuk melihat kelainan pada daerah *carpalia* khususnya pada *os scaphoid* ada teknik khusus yaitu *ulnar deviation* dengan variasi *central ray* 15° sampai 25° *proximally*. Dengan rumusan masalah penelitian pada variasi arah sinar berapakah yang menghasilkan gambaran *scaphoid* pada Proyeksi PA *Ulnar deviation*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui arah sinar yang lebih informatif menghasilkan pada gambaran *Scaphoid*.

MATERIAL DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian *kuantitatif eksperimental*. Penelitian ini dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Islam Siti Rahmah Padang. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2017. Teknik Pengumpulan Data menggunakan metode meliputi studi kepustakaan, observasi, kuesioner, dokumentasi. Populasi dalam penelitian yaitu jumlah pasien untuk pemeriksaan *wrist joint* dari pada bulan November sampai Desember tahun 2016 sebanyak tiga pasien pemeriksaan *wrist joint*. Sampel berdasarkan perhitungan dengan menggunakan rumus *slovin* dan tabel *Isac Michael* Sampel yang peneliti gunakan pada penelitian ini adalah sebanyak tiga orang sampel.

Respon dalam penelitian sebanyak 7 orang, yaitu 3 orang dokter spesialis radiologi dan 4 orang radiografer. Penelitian ini menggunakan peralatan dengan merk *Toshiba* (tipe DRX-1603), Kaset ukuran 18 x 24 cm (*Kodak*®), *Computed Radiography* (*Kodak*®), *Printer* (*Kodak*®), dan pasien dengan pemeriksaan *wrist joint*.

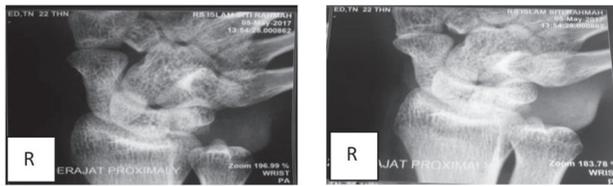
Langkah langkah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang harus dilakukan adalah menyiapkan pesawat rontgen dan peralatan lain yang dibutuhkan seperti *Marker*, *Apron*, dan *Plaster*
2. Menyiapkan kaset dengan ukuran 18 x 24 cm
3. Membuat radiograf *Wrist joint* dengan variasi *Central Ray* 15° dan 25° *Proximally* FFD 100 cm, Kemudian Film diprosesing dengan menggunakan *Computed Radiography* (CR). Berdasarkan radiograf yang di hasilkan kemudian kuisoner di bagikan ke responden untuk di isi dengan pedoman hasil radiograf *wrist joint*. Setelah seluruh kuisoner terisi kemudian peneliti mengolah data secara statistik.

HASIL

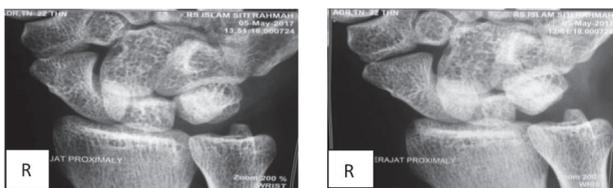
Setelah dilakukan penelitian terhadap 3 orang pasien maka didapatkan hasil gambaran radiograf *wrist joint* dengan variasi arah sinar 15° dan 25° sebagai berikut:

1. Hasil gambaran radiograf pasien 1



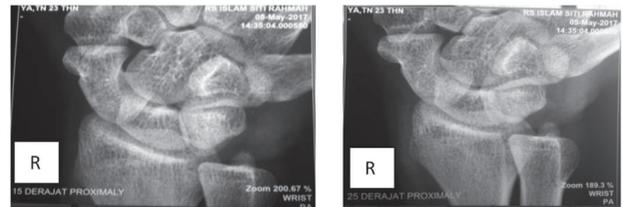
Radiograf wrist joint pada pasien 1, untuk radiograf a menggunakan variasi penyudutan sinar *joint* dengan arah sinar 15°, radiograf b menggunakan variasi sinar 25°.

2. Hasil gambaran radiograf 2



Radiograf wrist joint pada pasien 1, untuk radiograf a menggunakan variasi penyudutan sinar *joint* dengan arah sinar 15°, radiograf b menggunakan variasi sinar 25°,

3. Hasil gambaran radiograf 3



Radiograf wrist joint pada pasien 3, untuk radiograf a menggunakan variasi penyudutan sinar *joint* dengan arah sinar 15° radiograf b menggunakan variasi sinar 25°.

Setelah melakukan penelitian pengaruh variasi pada gambaran radiograf *wrist joint* dengan variasi objek 15° dan 25° di lanjutkan dengan pengisian daftar checklist observasi oleh responden yaitu tiga dokter spesialis radiologi dan empat radiografer, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengumpulan Daftar Checklist Observasi 3 Orang Responden Untuk Penyudutan 15°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ	X̄
		1	2	3	4	5	6	7		
1	A	3	4	3	3	3	4	4	91	3,25
	B	2	4	3	3	3	3	3		
	C	3	4	3	3	3	4	3		
	D	3	3	3	3	3	4	4		
	A+B+C+D	11	15	12	12	12	15	14		
2	A	4	4	3	3	4	3	4	94	3,36
	B	3	4	3	3	4	3	3		
	C	4	4	3	3	4	4	3		
	D	3	3	3	3	4	3	2		
	A+B+C+D	14	15	12	12	16	13	12		
3	A	4	4	3	4	3	3	3	90	3,21
	B	3	4	3	3	3	3	3		
	C	3	4	3	3	3	4	3		
	D	3	3	3	3	3	3	3		
	A+B+C+D	13	15	12	13	12	13	12		
Jumlah									275	9,82
		X̄							3,27	

Keterangan pertanyaan:

- A. Bagaimanakah gambaran *scaphoid* pada pemeriksaan *wrist joint* dengan variasi *central ray* 15° dan 25°?
- B. Bagaimanakah gambaran persendian *os scaphoid* dengan *os radius*?
- C. Bagaimanakah gambaran persendian *os scaphoid* dengan *os capitate*?
- D. Bagaimanakah gambaran persendian *os scaphoid* dengan

Dari table 1 hasil perkalian tersebut didapatkan nilai rata-rata gambaran radiograf *wrist joint* dengan penyudutan 15° adalah 3,27.

Tabel 2. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Wrist Joint* (15° dan 25° proximally) Terhadap 3 Pasien Pada Penyudutan 15°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1		3	4	3	3	3	4	4	24
2	<i>Wrist Joint</i>	4	4	3	3	4	3	4	25
3		4	4	3	4	3	3	3	24
Jumlah									73
\bar{X}									3,48

Dari tabel 2 hasil perkalian tersebut didapatkan nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *wrist joint* dengan penyudutan 15° adalah 3,48.

Tabel 3. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Os Radius* 3 Pasien Pada Penyudutan 15°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1		2	4	3	3	3	3	3	21
2	<i>Radius</i>	3	4	3	3	4	3	3	23
3		3	4	3	3	3	3	3	22
Jumlah									66
\bar{X}									3,14

Dari tabel 3 didapatkan hasil nilai rata-rata untuk radiograf khusus *os Radius* terhadap 3 orang pasien dan 7 orang responden pada penyudutan arah sinar 15°. didapatkan nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *os Radius* dengan penyudutan 15° adalah 3,19.

Tabel 4. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Os Capitate* 3 Pasien Pada Penyudutan 15°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1		3	4	3	3	3	4	3	23
2	<i>Capitate</i>	4	4	3	3	4	4	3	25
3		3	4	3	3	3	4	3	23
Jumlah									71
\bar{X}									3,38

Dari tabel 4 didapatkan hasil nilai rata-rata untuk radiograf khusus *os Capitate* terhadap 3 orang pasien

dan 7 orang responden pada penyudutan arah sinar nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *os Capitate* dengan penyudutan 15° adalah 3,38.

Tabel 5. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Os Trapezoid* 3 Pasien Pada Penyudutan 15°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1		3	3	3	3	3	4	4	23
2	<i>Trapezoid</i>	3	3	3	3	4	3	2	21
3		3	3	3	3	3	3	3	21
Jumlah									65
\bar{X}									3,10

Dari tabel 5 didapatkan hasil nilai rata-rata untuk radiograf khusus *os Trapezoid* terhadap 3 orang pasien dan 7 orang responden pada penyudutan arah sinar 15° didapatkan nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *os Trapezoid* dengan penyudutan 15° adalah 3,10.

Dari perkalian tersebut didapatkan nilai rata-rata gambaran radiograf *wrist joint* dengan penyudutan 25° adalah 2,88

Tabel 7. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Wrist Joint* 3 Pasien Pada Penyudutan 25°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1		3	3	3	3	2	3	3	20
2	<i>Wrist Joint</i>	3	3	3	3	3	4	4	23
3		3	3	3	3	2	3	3	20
Jumlah									63
\bar{X}									3,00

Dari tabel 7 hasil perkalian tersebut didapatkan nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *wrist joint* dengan penyudutan 25° adalah 3,0

Tabel 8. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Os Radius* 3 Pasien Pada Penyudutan 25°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1		2	3	3	2	2	3	2	17
2	<i>Radius</i>	2	3	3	3	3	3	3	20
3		3	3	3	3	2	3	2	19
Jumlah									56
\bar{X}									2,67

Tabel 6. Hasil Pengumpulan Daftar Checklist Observasi 7 Orang Responden Untuk Penyudutan 25°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ	\bar{X}
		1	2	3	4	5	6	7		
1	A	3	3	3	3	2	3	3	75	2,68
	B	2	3	3	2	2	3	2		
	C	3	3	3	2	2	3	3		
	D	2	4	2	3	2	3	3		
	A+B+C+D	10	13	11	10	8	12	11		
2	A	3	3	3	3	3	4	4	87	3,11
	B	2	3	3	3	3	3	3		
	C	3	3	3	3	3	4	3		
	D	3	4	3	3	3	3	3		
	A+B+C+D	11	13	12	12	12	14	13		
3	A	3	3	3	3	2	3	3	80	2,86
	B	3	3	3	3	2	3	2		
	C	3	3	3	3	2	3	3		
	D	3	4	3	3	2	3	3		
	A+B+C+D	12	13	12	12	8	12	11		
Jumlah								242	8,65	
\bar{X}								2,88		

Keterangan pertanyaan:

- Bagaimanakah gambaran *os scaphoid* pada pemeriksaan *wrist joint* dengan variasi *central ray* 15° dan 25°?
- Bagaimanakah gambaran persendian *os scaphoid* dengan *os radius* ?
- Bagaimanakah gambaran persendian *os scaphoid* dengan *os capitata* ?
- Bagaimanakah gambaran persendian *os scaphoid* dengan *os trapezoid* ?

Dari table 8 hasil perkalian tersebut didapatkan nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *os Radius* dengan penyudutan 25° adalah 2,67

Dari tabel 9 hasil perkalian tersebut didapatkan nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *os Capitata* dengan penyudutan 25° adalah 2,90

Tabel 9. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Os Capitata* Terhadap 3 Pasien Pada Penyudutan 25°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1	<i>Capitate</i>	3	3	3	2	2	3	3	19
2		3	3	3	3	3	4	3	22
3		3	3	3	3	2	3	3	20
Jumlah								61	
\bar{X}								2,90	

Tabel 10. Hasil Rata-rata Khusus Radiograf *Os Trapezoid* 3 Pasien Pada Penyudutan 25°

Pasien	Pertanyaan	Responden							Σ
		1	2	3	4	5	6	7	
1	<i>Trapezoid</i>	2	4	2	3	2	3	3	19
2		3	4	3	3	3	3	3	22
3		3	4	3	3	2	3	3	21
Jumlah								62	
\bar{X}								2,95	

Tabel 11. Pemeriksaan *Scaphoid* proyeksi PA *Ulnar deviation* dvariasi *Central Ray* 15° dan 25° *Proximally*

Penyudutan	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	P Value
15°	3	3,10	3,48	3.2733	0.07211	0,083
25°	3	2,67	3,00	2.8767	0.21548	

Dari tabel 10 hasil perkalian tersebut didapatkan nilai rata-rata gambaran khusus radiograf *os Trapezoid* dengan penyudutan 25° adalah 2,95

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan SPSS, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Dari tabel 11 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata penyudutan arah sinar 15° lebih besar dari penyudutan 25°. Dengan rata-rata hasil penyudutan 15° adalah 3.2733, nilai minimum 3,09 dan nilai maximum 3,47. Sedangkan rata-rata penyudutan 25° adalah 2.8767, nilai minimum 2,66 dan nilai maximum. 3,00.

Tabel 12. Hasil Uji Statistik Menggunakan Uji Friedman

N	3
Chi-Square	3.000
Df	1
Asymp. Sig.	0.083

a Friedman Test

Dari tabel 12 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi yang diperoleh dari perhitungan SPSS adalah 0.083 (P Value > 0,05) maka H_0 diterima dan H_a ditolak artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil gambaran *os scaphoid* pada proyeksi PA *ulnar deviation* dengan variasi *central ray* 15° dan 25° *proximally*.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di RSI Siti Rahmah Padang pada 3 pasien yaitu pasien 1 Tn. ED umur 22 tahun melakukan pemeriksaan radiograf *wrist joint* dengan menggunakan faktor eksposi kV 45, mA 200 dan s 0,05. Pasien 2 Tn. DR umur 22 tahun melakukan pemeriksaan radiograf *wrist joint* dengan menggunakan faktor eksposi kV 45, mA 200 dan s 0,05. Pasien 3 Tn. YA umur 23 tahun melakukan pemeriksaan radiograf *wrist joint* dengan menggunakan faktor eksposi kV 45, mA 200 dan s 0,05.

Responden pada penelitian berjumlah 7 orang terdiri dari 3 orang dokter spesialis Radiologi dan 4 orang Radiografer. Jumlah nilai keseluruhan responden dari gambaran radiograf *wrist joint* dengan menggunakan arah sinar 15° adalah 275 dengan nilai rata-rata 3,27. Hasil rata-rata khusus untuk *Wrist Joint* pada penyudutan 15° nilai rata-rata 3,48. Hasil rata-rata khusus untuk *os radius* pada penyudutan 15° nilai rata-rata 3,14. Hasil rata-rata khusus untuk *os capitata* pada penyudutan 15° dan nilai rata-rata 3,38. Hasil rata-rata khusus untuk *os trapezoid* pada penyudutan 15° nilai rata-rata 3,10.

Pada proyeksi gambaran radiograf *wrist joint* dengan arah sinar jumlah nilai keseluruhan responden adalah 242 dengan nilai rata-rata 2,88. Hasil rata-rata khusus untuk *Wrist Joint* pada penyudutan 25° nilai rata-rata 3,00. Hasil rata-rata khusus untuk *os radius* pada penyudutan nilai rata-rata 2,67. Hasil rata-rata khusus untuk *os capitata*

pada penyudutan 25° nilai rata-rata 2,90. Hasil rata-rata khusus untuk *os trapezoid* pada penyudutan 25° nilai rata-rata 2,95.

Hasil yang didapat dari data daftar *checklist* observasi yang dilakukan, rata-rata proyeksi gambaran radiograf *wrist joint* dengan arah sinar 15° adalah 3,2733, standar deviasi 0,07767 nilai minimum 3,10 dan nilai maximum 3,48. Sedangkan rata-rata penyudutan 25° adalah 2,8767, standar deviasi 0,21548 nilai minimum 2,67 dan nilai maximum 3,00. Dari hasil perhitungan SPSS pada penelitian ini nilai signifikan yang diperoleh adalah 0.083 (p value > 0,05) maka H_0 diterima dan H_1 ditolak artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara gambaran radiograf *wrist joint* dengan variasi penyudutan arah sinar 15° dan 25°.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyudutan kearah proksimal sebesar 15° lebih menghasilkan gambaran celah sendi antara scapoid dengan tulang trapesium dan trapezoideum lebih membuka dan gambaran scapoid bebas overlapping dari tulang tulang carpalia yang lain, hal ini di sebabkan arah sinar yang di gunakan searah dari long axis metacarpal, dan tidak adanya rotasi dari objek sehingga mampu menampilkan gambaran objek lebih bebas overlpaing dari objek sekitar dan persendian pendukung yang ada di sekitar tampak lebih membuka. (Bontrager and Lampignano, 2014).

KESIMPULAN

Nilai rata-rata hasil penyudutan 15° adalah 3,2733 sedangkan rata-rata penyudutan 25° adalah 2,8767. Dalam hal ini bisa dikatakan bahwa penyudutan arah sinar 15° lebih baik digunakan, serta arah sinar 15° dapat memberi informasi gambaran anatomi *os scaphoid* yang lebih jelas dan optimal. Hasil perhitungan SPSS (P = 0.083). Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil gambaran *os scaphoid* pada proyeksi PA *ulnar deviation* dengan variasi *central ray* 15° dan 25° *proximally*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas dukungan dan suport dari Rektor Universitas Baiturrahmah, Direktur RS Islam Siti Rahmah, Staf Diklat RSI Siti Rahmah, seluruh staf Instalasi Radiologi RSI Siti Rahmah Padang, serta semua pihak yang telah mendukung, Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Utami, A.P., Saputro, S.D., Felayani, F. 2014. Radiologi Dasar 1: Inti Medika Pustaka. Magelang Jawa Tengah.
- Bontrager, K.L., Lampignano, J.P. 2014. *Radiographic Positioning and Related Anatomy*. 8th Ed. Elsevier Mosby. St. Louis Missouri. United States of America.
- Paulsen, F., Waschke, J. 2010. *Anatomi Umum dan Sistem Muskuloskeletal*: Buku Kedokteran. EGC. Jakarta.
- Rahman, N. 2009. *Radiofotografi*. Universitas Baiturrahmah.