

Perbedaan *Cardiothoracic Ratio* (CTR) Normal antara Proyeksi Standar Foto Toraks dengan Proyeksi Anterio-Posterior (AP) *Supine* Ekspirasi Maksimal

Prasetyo Budi Dewanto

Email: prasdewa@yahoo.com

Abstract

Cardiothoracic Ratio (CTR) is used to determine the widening of the heart in radiology measurement. CTR is measured by comparing the heart width to cavum thoracales in thorax PA projection. However, not all patients can be examined by chest X-ray examination with standard position (PA erect, maximal inspiration) because of the ambulatory defect that make the patient can not stand in erect position. Unfortunately, clinicians need the information about it. There is a different normal index between CTR in standard position of chest X-ray and AP projection, supine and maximal expiration. The aim after study is to determine the difference between CTR index in chest X-ray PA erect, maximal inspiration with AP projection supine, maximal expiration. This was a cross sectional study conducted in Radiology Installation Dr. Sardjito Hospital, Jogjakarta on August to October 2008. Subjects that recruited in this study have no radiologic abnormalities, the radiograph Thorax result were examined and recorded in PA erect and AP supine projection. Then measurement of the CTR done in those two projection . Data were analyzed by a comparative descriptive method that compared the mean value in PA erect and AP supine group using independent sample t-test. From 150 subjects, 74 were men (49.3 %) and 76 were women (50.7%). Mean age between these subject were $39.8 + 12.42$ years old. The ratio of CTR in PA erect projection, maximal inspiration was 0.43 ± 0.03 and in AP supine projection 0.52 ± 0.03 ($p < 0.05$; CI 95%). The differences of CTR index in standard position (PA erect, maximal inspiration) with AP supine, maximal expiration projection were 0,09. Result: found that CTR index of AP supine projection was < 0.59 similar with CTR index PA erect projection (< 0.5). The study implies that CTR index AP supine projection may be used for patient who could not perform chest X-ray PA erect projection.

Keywords: Cardiothoracic Ratio, postero-anterior erect, antero-posterior supine.

Pendahuluan

Radiologi adalah suatu ilmu tentang penggunaan sumber sinar pengion dan bukan pengion, gelombang suara dan magnet untuk *imaging diagnostic* serta terapi yang bertujuan untuk menegakkan diagnosis melalui pembuatan foto dari bagian tubuh manusia, dengan cara berkas sinar-X ditembuskan melalui pasien mencapai plat fotografi. Aplikasi pemanfaatan sinar-X untuk pemeriksaan bagian tubuh manusia sangat beragam, diantaranya untuk pemeriksaan toraks (Sutton, 1995).

Foto toraks adalah pemeriksaan radiologi yang paling sering dilakukan. Untuk pemeriksaan rutin dilakukan foto proyeksi postero-anterior (PA) dan bila perlu dapat dilakukan foto proyeksi lateral, karena pada foto proyeksi antero-posterior (AP), bayangan cor akan termagnifikasi dan menutupi sebagian pulmo karena letak cor jauh dari film. Itulah sebabnya dipilih foto proyeksi PA. Foto proyeksi AP diambil jika pasien tidak dapat turun dari tempat tidur sehingga pasien difoto di tempat

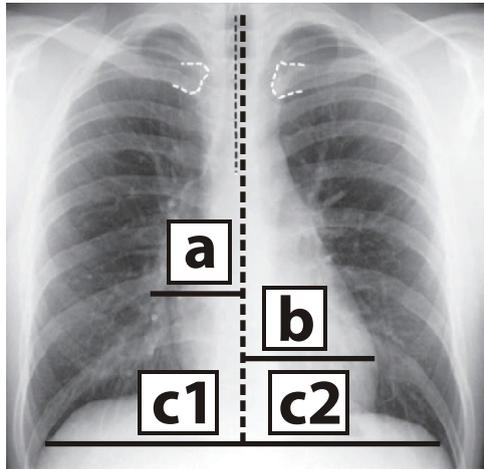
tidur sambil terlentang. Karena pasien terlentang, pada foto proyeksi AP, costae bagian posterior tampak lebih mendatar, diafragma tampak lebih tinggi dan volume pulmo tampak lebih kecil jika dibandingkan pada pasien dengan posisi berdiri. Pada foto proyeksi PA jarak antara tabung dan film (*FFD/film-focus distance*) sekitar 1,8 m, biasanya digunakan tegangan 60-90 kV. Tegangan yang tinggi 120-150 kV dapat digunakan untuk memperjelas tanda-tanda yang ada di jaringan pulmo (Forrest & Feigin, 1992). Pada penelitian ini FFD yang digunakan 1,2 m hingga 1,5 m, hal ini dikarenakan alat radiografi yang digunakan peneliti terbatas ketinggian maksimalnya pada 1,5 m, namun demikian hal tersebut tidak berpengaruh terhadap hasil penelitian ini karena yang digunakan adalah angka rasio bukan angka nominalnya.

Secara radiologis, cara mudah untuk menentukan apakah cor membesar atau tidak adalah dengan membandingkan lebar cor dan

lebar *cavum thoraces* pada foto toraks proyeksi postero-anterior yang disebut *Cardiothoracic Ratio* (CTR) diperlihatkan garis-garis untuk

mengukur lebar cor (a + b) dan lebar toraks (c1 + c2) (Purwohudoyo, 1984).

$$CTR = \frac{a + b}{c1 + c2} = \pm 50\%$$



Gambar pengukuran besar cor dengan *Cardiothoracic Ratio* (CTR)

Keterangan gambar:

- a = Jarak antara garis median dengan batas terluar cor dekstra
- b = Jarak antara garis median dengan batas terluar cor sinistra
- c1 = Jarak antara garis median dengan batas terluar pulmo dekstra
- c2 = Jarak antara garis median dengan batas terluar pulmo sinistra

Tabel pengukuran CTR

No.	Pasien	PA Erect		AP Supine	
		a+b	c	a+b	c
		(cm)	(cm)	(cm)	(cm)

Keterangan:

- a = Jarak antara garis median dengan batas terluar cor dekstra
- b = Jarak antara garis median dengan batas terluar cor sinistra
- c = Jarak antara garis median dengan batas terluar pulmo dekstra dan pulmo sinistra

Namun demikian tidak semua pasien dapat dilakukan pemeriksaan foto toraks dengan posisi standar yang pada kebanyakan kasus karena penyakit yang dideritanya tidak memungkinkan untuk dilakukan foto toraks posisi standar tersebut, sedangkan informasi besarnya cor sangat diperlukan untuk diinformasikan pada para klinisi.

Materia dan Desain Penelitian

Jenis penelitian analitik observasional dengan menggunakan rancangan *cross-sectional study*. Tempat penelitian di Instalasi Radiologi RSUP Dr Sardjito, Yogyakarta, selama bulan Agustus sampai dengan Oktober 2008.

Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu pasien dewasa *check up* yang telah menjalani pemeriksaan foto toraks posisi standar, adapun kriteria inklusi adalah semua pasien dengan hasil foto toraks standar dalam batas normal, semua pasien pria dan wanita dewasa usia 20 sampai 60 tahun, foto toraks standar mempunyai *Cardiothoracic Ratio (CTR)* normal, yaitu $<0,5$. Kriteria ekslusinya adalah semua pasien yang tidak dapat di foto toraks standar dan foto toraks proyeksi AP *supine*, ekspirasi maksimal

Besar Sampel

Penentuan besar sampel dalam penelitian ini

menggunakan rumus Lemeshow et al. (1997), Sehubungan belum ada penelitian sebelumnya mengenai nilai X1 dan X2 maka peneliti melakukan studi pendahuluan pada 70 pasien. Dari hasil perhitungan pada 70 pasien tersebut didapatkan $X1 = 0,45 \pm 0,03$; $X2 = 0,52 \pm 0,03$, sehingga simpang baku didapatkan hasil 0,03. Kesalahan tipe I = 5%, hipotesis satu arah, $Z\alpha = 1,64$. Kesalahan tipe II = 10%, maka $Z\beta = 1,28$ $X1 - X2 = 0,06$. Berdasarkan penghitungan di atas diperoleh besar sampel 146.

Teknik Penentuan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam populasi yaitu dengan menggunakan teknik *consecutive sampling*, artinya semua kasus yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi dapat ditarik menjadi sampel penelitian sampai memenuhi besar sampel yang ditetapkan (Sugiyono, 1999)

Hasil Penelitian

Setelah diseleksi melalui kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, didapatkan subyek penelitian sebanyak 150 pasien, dengan perincian sebanyak 74 orang berjenis kelamin laki-laki (49,3 %) dan 76 orang berjenis kelamin perempuan (50,6 %). Usia rata rata subyek penelitian $39,8 + 12,42$ tahun, seperti terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subyek penelitian pasien normal (CTR < 0,5)

Variabel	N (150)	% (100)
Jenis Kelamin		
• Laki-laki	74	(49,3%)
• Perempuan	76	(50,7%)
Usia		
• Mean/rata-rata	39,8 + 12,42 tahun	
Pendidikan		
• SD	1	(14%)
• SMP	25	(16,7%)
• SMA	70	(46,7%)
• Perguruan Tinggi	34	(22,7%)

Melihat adanya pembesaran ukuran cor dapat dilakukan pemeriksaan radiologi. Foto toraks merupakan pemeriksaan yang penting dan non invasif dalam penafsiran kelainan cor. Dari foto toraks ini akan diperoleh gambaran pembesaran cor atau kardiomegali. Secara radiologis, cara mudah untuk menentukan apakah cor membesar atau tidak adalah dengan membandingkan lebar cor dan lebar *cavum thoraces* pada foto toraks proyeksi postero-anterior yang disebut *Cardiothoracic Ratio (CTR)* (Purwohudoyo, 1984).

Foto proyeksi AP diambil jika pasien tidak dapat turun dari tempat tidur sehingga pasien difoto di tempat tidur sambil telentang. Karena pasien telentang, pada foto proyeksi AP, costae bagian posterior tampak lebih mendatar, diafragma tampak lebih tinggi dan volume pulmo tampak lebih kecil jika dibandingkan pada pasien dengan posisi berdiri. Pada foto proyeksi antero-posterior (AP) bayangan cor termagnifikasi dan menutupi sebagian pulmo karena letak cor jauh dari film.

Foto toraks dengan posisi pasien berdiri dan tidur telentang akan menghasilkan nilai CTR yang berbeda. Nilai CTR dihitung untuk melihat adanya pembesaran ukuran cor. Nilai normal CTR pada kedua posisi tersebut diatas dan seberapa

perbedaannya perlu diukur dan diteliti agar seorang spesialis radiologi tidak salah menilai dalam menegakkan diagnosis kardiomegali.

Pada awal penelitian telah dilakukan evaluasi kesepakatan antar pengamat/ pemeriksa I dan II terhadap 20 pasien yang memiliki 2 foto toraks (2 posisi) yakni foto proyeksi postero-anterior (PA) *erect*, inspirasi maksimal dan foto proyeksi antero-posterior (AP) *supine*, ekspirasi maksimal. Dari hasil uji Kappa tingkat kesepakatan antar pemeriksa diinterpretasikan sangat baik yaitu sebesar 0,94541. (lihat tabel 2)

Tabel 2. Kappa untuk rating tunggal dengan 95% CI

KAPPA	Lowerbound	UpperBound
0.94541	0.93901	0.99019

Dari 150 pasien normal (secara klinis dan radiologis) dan yang masuk sebagai subyek penelitian diamati nilai CTR dari foto toraks yang diambil dari 2 posisi yakni foto proyeksi postero-anterior (PA) dan foto proyeksi antero-posterior (AP). Nilai rata rata dari kedua posisi tersebut dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3 . Nilai rata rata CTR posisi PA *erect* dan posisi AP *supine*

CTR	Nilai Min	Nilai Maks	Rerata (Pa)	SD
Posisi PA <i>erect</i>	0,40	0,46	0,43	0,03
Posisi AP <i>supine</i>	0,49	0,55	0,52	0,03

Pembahasan

Menurut Pratiknya (2001) dan Azwar (1992), bahwa suatu alat ukur dinyatakan baik apabila mampu memberikan informasi yang dapat dipercaya. Untuk menentukan apakah pengukuran dikatakan benar apabila memenuhi beberapa ketentuan yaitu 1) obyektif, pengukuran harus bebas dari bias atau kecondongan pada perkiraan peneliti. Pada penelitian ini bias dapat dikurangi dengan pengambilan sampel secara konsekutif dan pengukuran dilakukan secara

tersamar oleh sejawat lain. 2) valid, alat tersebut benar-benar mengukur apa yang akan diukur. Menurut Machfoedz (2007), apabila alat ukur menyangkut fenomena fisik atau biologik akan lebih mudah karena bersifat eksak. 3) reliabel, mencerminkan apakah alat tersebut menghasilkan ukuran-ukuran yang konsisten.

Perbedaan nilai CTR antara 2 posisi setelah diuji statistik mempunyai perbedaan yang sangat bermakna ($p < 0,05$). Seperti yang terlihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji t antara rerata CTR posisi PA *Erect* dengan AP *Supine*

Parameter	Posisi PA <i>erect</i> Rerata ± SD	Posisi AP <i>supine</i> Rerata ± SD	p
Nilai CTR	0,43 ± 0,03	0,52 ± 0,03	0,0001

Pada pengukuran CTR proyeksi PA *erect* didapat rerata rasio sebesar 0,43 (SD 0,03) sedangkan pengukuran/nilai CTR pada proyeksi AP *supine* didapat rasio sebesar 0,52 (SD 0,03). Setelah dilakukan uji t pada kedua alat ukur diatas terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) dengan *confidence interval* 95%. Nilai hasil pengukuran ini menunjukkan standar deviasi proyeksi PA *erect* sama dibanding standar deviasi proyeksi AP *supine* maka dapat diasumsikan bahwa proyeksi AP *supine* sama akurat dibanding proyeksi PA *erect* sehingga indeks CTR proyeksi AP *supine* dapat digunakan apabila penderita tidak dapat melakukan foto thorax proyeksi PA *erect*.

Perbedaan atau selisih nilai rerata antara

proyeksi AP *supine* dan proyeksi PA *erect* adalah 0,09, sehingga apabila nilai CTR proyeksi PA, *erect* yang dianggap normal adalah $< 0,5$ maka nilai CTR proyeksi AP, *supine* yang dianggap normal adalah hingga $< 0,59$.

Sebagai tambahan pada penelitian ini dilakukan pengukuran CTR pada pasien yang tidak normal (bukan pasien sehat) secara klinis dan radiologis sebanyak 30 pasien yang diukur nilai CTR pada 2 posisi yakni proyeksi PA *erect* dan proyeksi AP *supine*. Subyek ini diambil dari populasi penelitian yang tidak memenuhi kriteria eksklusi dan inklusi. Karakteristik subyek dari populasi penelitian yang tidak normal ($CTR > 0,5$) dapat dilihat dalam tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik subyek dari populasi penelitian yang tidak normal ($CTR > 0,5$)

Variabel	N (30)	% (100)
Jenis Kelamin		
• Laki-laki	17	(56,7%)
• Perempuan	13	(43,3%)
Usia		
• Mean/rata-rata	48,63 + 14,32 tahun	
Pendidikan		
• SD	7	(23,3%)
• SMP	5	(16,7%)
• SMA	15	(50 %)
• Perguruan Tinggi	3	(10 %)

Pada pengukuran CTR pasien tidak normal ($CTR > 0,5$) proyeksi PA *erect* didapat rerata rasio sebesar $0,56 \pm 0,04$ sedangkan pengukuran/nilai CTR pada proyeksi AP *supine* didapat rerata rasio sebesar $0,63 \pm 0,03$. Setelah dilakukan uji t pada kedua alat ukur diatas terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) dengan *confidence interval* (CI) 95%. Nilai hasil pengukuran ini menunjukkan standar deviasi proyeksi PA *erect* tidak sama dibanding standar deviasi proyeksi AP *supine* maka dapat diasumsikan bahwa proyeksi AP *supine* tidak dapat menggantikan proyeksi PA *erect* sehingga indeks CTR proyeksi AP *supine* tidak

dapat digunakan apabila penderita tidak mampu melakukan proyeksi PA *erect* dalam pemeriksaan foto toraks. Berdasarkan nilai yang tertera di tabel 6, dapat disimpulkan bahwa pengukuran CTR pada pasien yang tidak normal (bukan pasien sehat), proyeksi AP *supine* tidak dapat digunakan pada pasien yang tidak dapat melakukan foto thorax proyeksi PA *erect*, hal ini dikarenakan pasien pada kelompok yang tidak normal (bukan pasien sehat) tidak dapat melakukan foto thorax standar dengan sempurna, seperti tidak dapat melakukan ekspirasi maksimal dengan baik

Tabel 6. Hasil uji t antara rerata CTR (tidak normal) proyeksi PA *erect* dengan proyeksi AP *supine*

Parameter Sampel :30	Proyeksi PA <i>erect</i> Rerata \pm SD	Proyeksi AP <i>supine</i> Rerata \pm SD	p
Nilai CTR	0,56 \pm 0,04	0,63 \pm 0,03	0,0001

Simpulan dan Saran

Simpulan

Terdapat perbedaan index *Cardiothoracic Ratio* (CTR) sebesar 0,09 antara posisi standar foto toraks (PA *erect*, inspirasi maksimal) dengan proyeksi AP *supine*, ekspirasi maksimal, sehingga apabila nilai CTR proyeksi PA *erect* yang dianggap normal adalah $<0,5$ maka nilai CTR proyeksi AP *supine* yang dianggap normal adalah hingga $<0,59$. Selain itu dapat diasumsikan bahwa proyeksi AP *supine* sama akurat dibanding proyeksi PA *erect* sehingga indeks CTR proyeksi AP *supine* dapat digunakan apabila penderita tidak dapat melakukan foto thorax proyeksi PA *erect*.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari validitas dan reliabilitas nilai CTR dengan modalitas radiologis lain, seperti *Computerized Tomography Scan* (CT Scan), *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) untuk menentukan besar cor pada proyeksi PA *erect* dan proyeksi AP *supine*.

Daftar Pustaka

Azwar, S. 2001. *Reliabilitas dan validitas*. Jogjakarta: Penerbit Pustaka Pelajar

Dahlan, M.S. 2006. *Besar Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: PT Arkans: 59-62

Forrest, J.V., Feigin, D.S. 1992. *Radiologi Thorax: Interpretasi Hasil*. Jogjakarta: Widya Medika, PP.21-42

Lemeshow, S., Hosmer Jr., DW., Klar, J., Lwanga, S.K. 1990. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan (terjemahan)*. Jogjakarta: Gajah Mada University Press: 1-8

Machfoedz, I. 2007. *Teknik Membuat Alat Ukur Penelitian Bidang Kesehatan, Keperawatan dan Kebidanan*. Jogjakarta: Penerbit Fitramaya

Machfoedz, I. 2008. *Statistika Nonparametrik Bidang Kesehatan, Kebidanan, dan Kedokteran*. Jogjakarta: Penerbit Fitramaya: 67-72

Pratiknya, A.W. 2001. *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: Penerbit PT Raja Grafindo Persada

Purwohudoyo, S. 1984. *Pemeriksaan Kelainan-kelainan Kardiovaskuler dengan Foto Polos*. Jakarta: Balai penerbit FK UI: 18-20.

Purwohudoyo, S. 1998. Sistem Kardiovaskuler. Dalam: *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: Balai penerbit FKUI: 7-21

Rasad, S. 1992. *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI: 153-9

Sastroasmoro, S., Ismael, S. 1995. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Bagian Ilmu Kesehatan Anak FKUI: 267-8

Singarimbun, M. 1995. *Metode Penelitian Survei*. Jakarta: LP3S: 37-42

Sugiono. 1999. *Statistik Nonparametris*. Jakarta: Alfabeta

Sutton, D. 1995. *Buku Ajar Radiologi Untuk Mahasiswa Kedokteran*. Edisi 5. Jakarta: EGC

Tjokronegoro, A., Sudarsono, S. 1999. *Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI: 65-77