

Kualitas Informasi Anatomi Radiograf pada Pemeriksaan Sternum dengan Variasi Penyudutan Arah Sinar

Rizki Saputra¹, Angga Yosainto Bequet²

¹Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Purbalingga, Purbalingga, Indonesia

²Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

Corresponding Author: Rizki Saputra

e-mail: rizkisap17@gmail.com

ABSTRACT

Background: The sternum's radiographic examination involves the use of Right Anterior Oblique (RAO) and Lateral projections. However, if a patient cannot undergo RAO projection, Left Posterior Oblique (LPO) projection in the supine position and adjusting the central ray angle are alternatives. On another note, deviations from perpendicular alignment among the central ray, image receptor, and object can lead to distortions in shape, impacting image quality. Hence, a study is conducted to investigate the impact of beam angle variations on the quality of anatomical information in sternum radiographs to identify the optimal angle that yields the highest quality anatomical information in sternum radiographs.

Methods: This research was quantitative research employing an experimental methodology. Data collection involved employing a single-body phantom, which underwent three exposures at each of the specified angle variations

Results: Based on the results of the Kruskal Wallis test, there were significant differences in the quality of radiographic anatomic information (p value < 0.05). The angle with the most optimal quality of radiographic anatomical information was an angle of 25° to the left with a mean rank value of 11.00.

Conclusions: There was a significant difference in the quality of radiographic anatomic information (p value < 0.05). The angle with the most optimal quality of radiographic anatomic information was the angle with the highest mean rank value, which was an angle of 25° to the left.

Keyword: Image quality; Radiographs; Sternum; Radiographic Angle.

Pendahuluan

Sternum adalah tulang tipis, pipih, panjang dengan tiga area. Sternum terdiri dari jaringan kanvas yang sangat vaskular yang ditutupi oleh lapisan tipis tulang kompak. Panjang sternum pada orang dewasa sekitar 7 inci (18 cm) (Lampignano & Kendrick, 2018). Posisi os sternum tumpang tindih dengan vertebra thorak, sehingga sedikit informasi diagnostik yang bermanfaat dapat diperoleh dari proyeksi *anteroposterior* dan *posteroanterior*. Untuk itu, memutar tubuh atau memiringkan *central ray* diperlukan agar dapat memisahkan os sternum dari vertebra thorak.

Salah satu pemeriksaan untuk mendiagnosa kelainan pada os sternum adalah pemeriksaan radiografi. Dalam pemeriksaan radiologi tidak semua pasien bisa diposisikan dengan sempurna. Ada pasien yang tidak kooperatif sehingga memerlukan modifikasi teknik pemeriksaan sesuai

dengan kondisi pasien tanpa mengurangi kualitas citra radiograf. Menurut Bushong (2017), kualitas citra yang baik adalah gambar yang mampu memberikan informasi anatomi yang jelas mengenai objek atau organ yang diperiksa. Kualitas citra radiograf tidak dapat diukur secara tepat, terdapat sejumlah faktor yang mempengaruhi kualitas citra radiografi. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), kualitas citra radiograf ditentukan berdasarkan empat faktor yaitu, densitas, kontras, resolusi spasial dan distorsi.

Menurut Lampignano & Kendrick (2018), pemeriksaan radiografi pada sternum dilakukan dengan proyeksi *Right Anterior Oblique* (RAO) dan Lateral. Namun dalam teori Lampignano & Kendrick (2018), juga menyebutkan jika kondisi pasien tidak memungkinkan posisi RAO, dapat menggunakan posisi *Left Posterior Oblique* (LPO) dan jika dalam proyeksi LPO pasien tidak dapat dirotasikan, hasil radiograf dapat diperoleh dengan

posisi pasien supine dan menyudutkan arah sinar atau central ray sekitar 15° - 20° ke arah kiri. Dengan dilakukannya penyudutan central ray, akan menyebabkan *central ray*, objek, dan *image receptor* tidak tegak lurus. Menurut Fauber (2017), distorsi bentuk dipengaruhi oleh *central ray*. Apabila CR tidak tegak lurus dengan *image receptor* dan objek dapat menyebabkan distorsi bentuk pada citra radiograf yang dihasilkan.

Metode

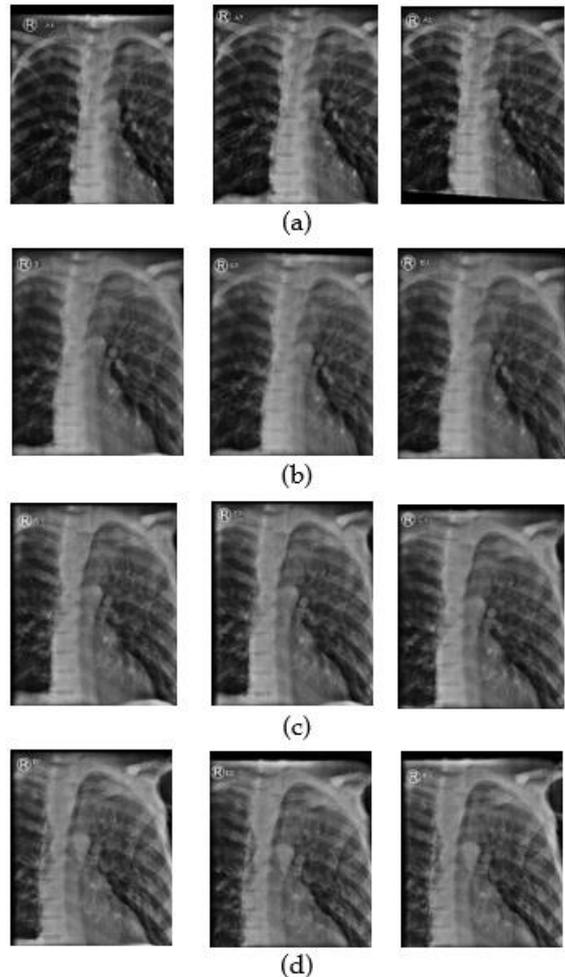
Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimental. Pengambilan data dilakukan menggunakan satu buah *body phantom* yang di *ekspose* sebanyak tiga kali pada setiap variasi sudutnya. Penyudutan yang digunakan adalah 10° , 15° , 20° , dan 25° ke arah kiri. Untuk mendapatkan data penilaian kualitas informasi anatomi radiograf maka peneliti membuat kuesioner berupa tabel skoring yang di nilai oleh responden. Penilaian terhadap radiograf os sternum dengan variasi penyudutan arah sinar meliputi, struktur dari sternum, ketajaman tepi tulang, tidak superposisi dengan vertebra thorakal, dan tidak ada distorsi pada sternum karena rotasi yang berlebih. Hasil penilaian responden diolah dan dianalisis menggunakan program SPSS uji Kruskal Wallis. Hasil uji statistik menjadi dasar dalam pengambilan keputusan yang merupakan hasil penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Hasil radiograf pada penelitian ini berjumlah 12 radiograf dari pemeriksaan os sternum proyeksi LPO (supine) dengan variasi penyudutan arah sinar 10° , 15° , 20° , dan 25° ke arah kiri (A, B, C, dan D). Pada setiap variasi penyudutan arah sinar di ekpose sebanyak tiga kali.

Pada radiograf yang dihasilkan dari penyudutan 10° dihasilkan gambaran struktur dari sternum dengan kualitas informasi anatomi yang cukup. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), gambaran sternum tervisualisasi apabila CR disudutkan 15-20 derajat ke arah kiri. Sehingga gambaran sternum yang dihasilkan dari radiograf penyudutan 10° kurang optimal. Ketajaman tepi tulang sternum pada radiograf penyudutan 10° dinilai kurang baik. Ketajaman atau *sharpness* gambar pada radiograf penandaan yang tajam pada struktur dari sternum. Radiograf dikatakan memiliki ketajaman yang baik apabila batas antara bayangan satu dengan bayangan lain terlihat jelas. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), resolusi spasial mengacu pada ketajaman, kejelasan struktur, dan batas jaringan pada suatu citra radiograf. Resolusi

yang kurang baik disebut *unsharpness* atau blur. Berdasarkan pada radiograf ini gambaran sternum mengalami ketidaktajaman atau *unsharpness* karena tepi dari sternum tidak begitu jelas, sehingga resolusi yang diberikan kurang baik.



Gambar 1. Hasil Radiograf Sternum Proyeksi LPO (Supine) (a) 10° , (b) 15° , (c) 20° , (d) 25° ke arah kiri

Radiograf penyudutan 10° ini anatomi dari sternum dinilai masih tampak superposisi dengan vertebra thorakal, sedangkan menurut Lampignano & Kendrick (2018), kriteria informasi anatomi yang baik dalam pemeriksaan radiografi sternum adalah gambaran sternum tidak superposisi dengan vertebra thorakal. Menurut Fauber (2017), penyudutan dari *central ray* tujuannya untuk mengurangi superposisi objek satu dengan yang lainnya. Sehingga pada radiograf ini penyudutan *central ray* yang digunakan kurang karena pada radiograf ini sternum masih tampak superposisi dengan vertebra thorakal. Pada radiograf ini gambaran sternum mengalami distorsi berupa distorsi bentuk dikarenakan sternum superposisi dengan organ lain sehingga gambaran radiograf tampak mengalami perubahan bentuk.

Pada radiograf yang dihasilkan dari penyudutan 15° gambaran struktur dari sternum dengan kualitas informasi anatomi yang cukup. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), gambaran sternum tervisualisasi apabila CR disudutkan 15-20 derajat ke arah kiri. Sehingga gambaran sternum yang dihasilkan dari radiograf penyudutan 15° kurang optimal. Ketajaman tepi tulang sternum pada radiograf penyudutan 15° dinilai tidak optimal. Ketajaman atau sharpness gambar pada radiograf penandaan yang tajam pada struktur dari sternum. Resolusi spasial mengacu pada ketajaman, kejelasan struktur, dan batas jaringan pada suatu citra radiograf. Resolusi yang kurang baik disebut *unsharpness* atau blur. Berdasarkan pada radiograf ini gambaran sternum mengalami ketidaktajaman atau *unsharpness* karena tepi dari sternum tidak begitu jelas, sehingga resolusi yang diberikan kurang baik.

Radiograf penyudutan 15° ini anatomi dari sternum dinilai tampak superposisi dengan vertebra thorakal, sedangkan menurut Lampignano & Kendrick (2018), kriteria informasi anatomi yang baik dalam pemeriksaan radiografi sternum adalah gambaran sternum tidak superposisi dengan vertebra thorakal. Menurut Fauber (2017), penyudutan dari *central ray* tujuannya untuk mengurangi superposisi objek satu dengan yang lainnya. Sehingga pada radiograf ini penyudutan *central ray* yang digunakan kurang karena pada radiograf ini sternum tampak superposisi dengan vertebra thorakal. Pada radiograf ini gambaran sternum mengalami distorsi berupa distorsi bentuk dikarenakan sternum superposisi dengan organ lain sehingga gambaran radiograf tampak mengalami perubahan bentuk.

Pada radiograf yang dihasilkan dari penyudutan 20° dihasilkan gambaran struktur dari sternum dengan kualitas informasi anatomi yang cukup. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), gambaran sternum tervisualisasi apabila CR disudutkan 15-20 derajat ke arah kiri. Sehingga gambaran sternum yang dihasilkan dari radiograf penyudutan 20° kurang optimal. Ketajaman tepi tulang sternum pada radiograf penyudutan 20° dinilai baik. Ketajaman atau *sharpness* gambar pada radiograf penandaan yang tajam pada struktur dari sternum. Radiografi dikatakan memiliki ketajaman yang baik apabila batas antara bayangan satu dengan bayangan lain terlihat jelas. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), resolusi spasial mengacu pada ketajaman, kejelasan struktur, dan batas jaringan pada suatu citra radiograf. Resolusi yang kurang baik disebut *unsharpness* atau blur. Berdasarkan pada radiograf ini gambaran sternum memiliki

ketajaman yang baik karena tepi dari sternum jelas, sehingga resolusi yang diberikan baik.

Radiograf penyudutan 20° ini anatomi dari sternum dinilai tidak mengalami superposisi dengan vertebra thorakal, hal ini sesuai dengan teori Lampignano & Kendrick (2018), kriteria informasi anatomi yang baik dalam pemeriksaan radiografi sternum adalah gambaran sternum tidak superposisi dengan vertebra thorakal. Menurut Fauber (2017), penyudutan dari *central ray* tujuannya untuk mengurangi superposisi objek satu dengan yang lainnya. Pada radiograf ini penyudutan *central ray* yang digunakan sudah cukup karena pada radiograf ini sternum tidak mengalami superposisi dengan vertebra thorakal, sehingga akan mudah dalam menilai kelainan anatomi dari sternum. Pada radiograf ini gambaran sternum mengalami distorsi berupa distorsi bentuk dikarenakan sternum superposisi dengan organ lain sehingga gambaran radiograf tampak mengalami perubahan bentuk.

Pada radiograf yang dihasilkan dari penyudutan 25° dihasilkan gambaran struktur dari sternum dengan kualitas informasi anatomi yang baik. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), gambaran sternum tervisualisasi apabila CR disudutkan 15-20 derajat ke arah kiri. Sehingga gambaran sternum yang dihasilkan dari radiograf penyudutan 25° optimal. Ketajaman tepi tulang sternum pada radiograf penyudutan 25° dinilai baik. Ketajaman atau sharpness gambar pada radiograf penandaan yang tajam pada struktur dari sternum. Radiografi dikatakan memiliki ketajaman yang baik apabila batas antara bayangan satu dengan bayangan lain terlihat jelas. Menurut Lampignano & Kendrick (2018), resolusi spasial mengacu pada ketajaman, kejelasan struktur, dan batas jaringan pada suatu citra radiograf. Resolusi yang kurang baik disebut *unsharpness* atau blur. Berdasarkan pada radiograf ini gambaran sternum memiliki ketajaman yang baik karena tepi dari sternum jelas, sehingga resolusi yang diberikan baik.

Radiograf penyudutan 25° ini anatomi dari sternum dinilai tidak mengalami superposisi dengan vertebra thorakal, sedangkan menurut Lampignano & Kendrick (2018), kriteria informasi anatomi yang baik dalam pemeriksaan radiografi sternum adalah gambaran sternum tidak superposisi dengan vertebra thorakal. Menurut Fauber (2017), penyudutan dari *central ray* tujuannya untuk mengurangi superposisi objek satu dengan yang lainnya. Sehingga pada radiograf ini penyudutan *central ray* yang digunakan sudah cukup karena pada radiograf ini sternum tidak tampak superposisi dengan vertebra thorakal. Pada radiograf ini gambaran sternum dinilai tidak mengalami distorsi.

Hal ini sesuai dengan teori Lampignano & Kendrick (2018), kriteria informasi anatomi yang baik dalam pemeriksaan radiografi sternum adalah gambaran sternum tidak mengalami distorsi karena rotasi yang berlebih. Berdasarkan pada radiograf penyudutan 25° menghasilkan gambaran sternum yang tidak mengalami distorsi karena penyudutan yang digunakan cukup atau tidak berlebih.

Untuk setiap penyudutan dapat dilihat baik atau buruknya kualitas informasi anatomi radiograf os sternum berdasarkan penilaian responden sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Skoring Kualitas Informasi Anatomi Radiograf Os Sternum

Informasi Anatomi	10°	15°	20°	25°
Struktur dari sternum	6	6	6	9
Ketajaman tepi tulang	6	3	9	9
Tidak supeposisi dengan vetebra thorakal	6	3	9	9
Tidak ada distorsi pada sternum karena rotasi berlebih	3	6	6	9

Hasil pengujian hipotesis penelitian yang diperoleh dari total keseluruhan kualitas informasi anatomi radiograf dilakukan dengan uji Kruskal Wallis sebagai berikut :

Tabel 2. Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis

Kualitas Informasi Anatomi Radiograf	p-value	Keterangan
Penyudutan 10, 15, 20, dan 25	0,012	Ada perbedaan

Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kualitas informasi anatomi radiograf os sternum dimana nilai *p-value* lebih kecil dari pada 0,05 yaitu 0,012. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat perbedaan kualitas informasi anatomi radiograf pada pemeriksaan os sternum proyeksi LPO (*Supine*) penyudutan 10°, 15°, 20°, dan 25°.

Untuk mengetahui nilai skor tertinggi antara penyudutan arah sinar 10°, 15°, 20°, dan 25° dicari nilai *mean rank* dari uji *Kruskal Wallis* berdasarkan tabel berikut.

Tabel 3. Tabel Hasil Uji Kruskal Wallis

Variasi penyudutan	Mean Rank
10°	5,00
15°	2,00
20°	8,00
25°	11,00

Berdasarkan nilai *mean rank* yang diperoleh dari program SPSS dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis*, sudut yang dapat menampilkan kualitas informasi anatomi radiograf paling optimal pada pemeriksaan os sternum proyeksi LPO posisi pasien *supine* adalah penyudutan arah sinar 25° ke arah kiri dengan nilai 11,00. Penyudutan 25° ini dianggap baik karena mampu membuat os sternum tidak superposisi dengan vertebra thorakal sehingga tampak keseluruhan struktur dari sternum. Sedangkan pada penyudutan yang lain memungkinkan bagian dari os sternum superposisi dengan vertebra thorakal. sehingga sulit bagi dokter untuk menganalisis kelainan pada os sternum.

Hal ini sesuai dengan literatur (Fauber, 2017) bahwa penyudutan dari CR terkadang diperlukan dalam proyeksi tertentu, tujuannya untuk memanjangkan bagian dari objek sehingga struktur anatomi tertentu dapat tervisualisasikan. Penyudutan dari CR juga dapat mengurangi superposisi dari objek yang akan diperiksa dengan objek lainnya. Selain itu penyudutan 25° sesuai kriteria radiograf sternum menurut Lampignano & Kendrick, (2018) yaitu tidak terdapat distorsi pada os sternum karena rotasi berlebih.

Pada penelitian ini terdapat keterbatasan, yaitu terbatas hanya pada proyeksi LPO dengan variasi penyudutan arah sinar posisi pasien *supine* dan hanya menggunakan satu buah phantom dengan body habitus *sthenic* atau normal sebagai objek penelitian sehingga tidak dapat mewakili *body habitus* pasien secara menyeluruh.

Simpulan

Berdasarkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kualitas informasi anatomi radiograf (*p value* < 0,05) pada pemeriksaan radiografi sternum proyeksi LPO posisi *supine* dengan variasi penyudutan arah sinar 10°, 15°, 20°, dan 25° ke arah kiri. Sedangkan, penyudutan dengan kualitas informasi anatomi radiograf paling optimal adalah penyudutan dengan nilai *mean rank* tertinggi yaitu penyudutan 25° ke arah kiri.

Peneliti menyarankan penggunaan penyudutan arah sinar 25° ke arah kiri pada pemeriksaan radiografi os sternum proyeksi LPO posisi pasien *supine* dengan penyudutan arah sinar untuk pasien dengan *body habitus* normal dan dilakukan penelitian lanjutan pada pemeriksaan os sternum dengan variasi rotasi posisi tubuh pasien arah sinar tegak lurus.

Daftar Pustaka

- Bushong, S. C. (2017). *Radiologic Science For Technologists* (Eleventh E). Elsevier Inc.
- Fauber, T. L. (2017). *Radiographic Imaging And Exposure Fifth Edition*. In *Radiographic Imaging and Exposure (5th Editio)*. Elsevier Inc.
- Fitriati, R. (2019). *Analisis Perbedaan Informasi Anatomi Citra Radiografi Cervical pada Posisi Anterior Oblique dan Posterior Oblique*. Poltekkes Kemenkes Semarang.
- Lampignano, J., & Kendrick, L. (2018). *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy Ninth Edition*. Elseiver.
- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). *Merrill's Atlas Of Radiographic Positioning & Procedures Vol. 1 13 edition*. In *Journal of Lightwave Technology* (Vol. 35, Issue 18). <https://doi.org/10.1109/JLT.2017.2726758>
- Pearce, E. C. (2013). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Wibiansyah, M. A. (2014). *Pengaruh Variasi Penyudutan Pada Pemriksaan Pelvis Proyeksi AP Axial Outlet Taylor Method Terhadap Informasi Anatomi*. Poltekkes Kemenkes Semarang.