



RADIOGRAFI THORAX DENGAN SANGKAAN FRAKTUR KOMINUTIF COSTAE DI RUMAH SAKIT X DI KOTA MEDAN

Fitler Aritonang^{1*}, Manumpan Sihombing², Ismadi Sihombing³, Cristanti Sihombing⁴

^{1,2,3} Radiodiagnostics and Radiotherapy Study Program, Senior University Medan

⁴ Diploma Program in Radiodiagnostics and Radiotherapy, Senior University Medan

aritonang_fitler@yahoo.com, Manumpansihombing@gmail.com, ismadisihombing@gmail.com, Cristantisihombing@gmail.com

Abstrak

Radiografi Thorax merupakan modalitas pencitraan diagnostik yang fundamental untuk mendeteksi berbagai patologi paru dan struktur dinding dada. Fraktur kominutif costae adalah cedera toraks berat akibat benturan kinetik tinggi yang mengakibatkan diskontinuitas tulang rusuk menjadi beberapa fragmen pada lebih dari satu segmen. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi secara mendalam teknik pemeriksaan radiografi thorax pada pasien trauma dengan kondisi umum buruk pasca kecelakaan. Metode penelitian yang diterapkan adalah kualitatif deskriptif melalui pendekatan studi kasus pada seorang pasien di Rumah Sakit X, Kota Medan. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi klinis dan dokumentasi radiografis secara komprehensif. Prosedur pemeriksaan menggunakan proyeksi Antero-Posterior (AP) supine dengan pemrosesan Digital Radiography (DR). Hasil penelitian mengonfirmasi adanya fraktur kominutif multipel pada os costae 3, 4, 5, 6, 7 posterior kanan serta os costae 3, 4, 9, dan 10 posterior kiri. Implementasi teknik High kV (110 kV) terbukti sangat efektif dalam mengoptimalkan kualitas citra diagnostik. Penggunaan parameter tersebut mampu meminimalisir dosis radiasi sekaligus secara signifikan mengatasi kendala unsharpness movement akibat pernapasan cepat pada pasien sesak napas.

Kata Kunci: Radiografi Thorax, Fraktur Kominutif Costae, High kV, Digital Radiography.

Abstract

Chest Radiography is a fundamental diagnostic imaging modality for detecting various pulmonary pathologies and chest wall structures. Comminuted rib fractures are severe thoracic injuries resulting from high-kinetic impacts that cause rib discontinuity into multiple fragments across more than one segment. This study aims to evaluate in-depth the thoracic radiographic examination techniques for trauma patients in poor general condition following an accident. The research method applied is descriptive qualitative through a case study approach of a patient at Hospital X, Medan. Data collection was conducted comprehensively through clinical observation and radiographic documentation. The examination procedure utilized an Antero-Posterior (AP) supine projection with Digital Radiography (DR) processing. The results confirmed the presence of multiple comminuted fractures in the 3rd, 4th, 5th, 6th, and 7th right posterior ribs, as well as the 3rd, 4th, 9th, and 10th left posterior ribs. The implementation of the High kV technique (110 kV) proved highly effective in optimizing diagnostic image quality. Utilizing these parameters successfully minimized radiation dose while significantly overcoming motion unsharpness issues caused by rapid breathing in dyspneic patients.

Keywords: Chest Radiography, Comminuted Rib Fractures, High kV, Digital Radiography..

@Jurnal Ners Prodi Sarjana Keperawatan & Profesi Ners FIK UP 2026

* Corresponding author : Fitler Aritonang

Address : Citra Wahana 2, Sembah Baru, Deli Serdang.

Email : aritonang_fitler@yahoo.com

Phone : 085361865115

PENDAHULUAN

Radiologi merupakan cabang ilmu kedokteran yang memanfaatkan radiasi gelombang elektromagnetik maupun gelombang mekanik untuk memvisualisasikan struktur bagian dalam tubuh manusia. Pemanfaatan teknologi pencitraan ini sangat krusial dalam dunia medis modern, terutama untuk memperkuat diagnosa awal dan menentukan langkah penanganan medis yang tepat bagi pasien. Melalui radiografi, tenaga medis dapat mendeteksi kelainan anatomi maupun patologi tanpa harus melakukan tindakan invasif yang berisiko.

Dalam konteks trauma tulang, fraktur didefinisikan sebagai rusaknya kontinuitas jaringan tulang yang dapat disebabkan oleh kecelakaan, tekanan berulang, atau kondisi patologis tertentu. Data Departemen Kesehatan RI tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi kejadian fraktur di Indonesia mencapai 5,5%, di mana 32,7% dari kasus tersebut terjadi pada area ekstremitas atas. Hal ini menunjukkan bahwa cedera tulang merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan dan memerlukan perhatian medis yang serius.

Fraktur tulang rusuk atau costae secara khusus merupakan kondisi rusaknya kontinuitas jaringan tulang maupun tulang rawan yang disebabkan oleh ruda paksa pada area dada. Trauma ini sering kali merupakan hasil dari benturan benda tumpul, benda tajam, maupun kecelakaan lalu lintas yang mengakibatkan cedera serius pada rongga thorax. Fraktur costae tidak hanya melibatkan kerusakan struktural tulang, tetapi juga berpotensi mencederai organ vital yang dilindungi oleh rangka dada tersebut.

Kondisi yang lebih parah dikenal sebagai fraktur kominutif costae, yaitu cedera di mana terjadi patah tulang rusuk pada lebih dari tiga lokasi berbeda. Jenis fraktur ini menunjukkan tingkat keparahan yang tinggi karena sering kali terjadi di kedua sisi bagian tulang costae, yang secara signifikan meningkatkan angka morbiditas dan mortalitas pasien. Fraktur yang kompleks ini memerlukan evaluasi radiologis yang sangat teliti untuk menentukan derajat pergeseran fragmen tulang.

Berdasarkan data dari Western Trauma Association (WTA), tingkat mortalitas akibat cedera patah tulang rusuk pada dewasa muda berusia 60 tahun mencapai sekitar 10%, terutama jika melibatkan komplikasi pada kepala, perut, dan ekstremitas. Angka kematian ini cenderung meningkat pada kelompok lanjut usia, di mana individu berusia 70-79 tahun memiliki tingkat mortalitas setidaknya 20%. Kematian pada kasus ini sering kali terjadi akibat gagal napas progresif yang dipicu oleh trauma dada yang berat.

Risiko pneumonia juga dilaporkan meningkat sebesar 27% untuk setiap kejadian fraktur costae lebih dari dua pada pasien lansia.

Selain itu, angka kematian meningkat sebesar 19% pada kelompok usia yang sama untuk setiap tambahan garis fraktur yang ditemukan. Sebagian besar kematian terjadi setelah 72 jam pertama pasca perawatan, yang biasanya disebabkan oleh kegagalan multi-organ akibat insufisiensi pernapasan kronis.

Dalam menghadapi kompleksitas cedera tersebut, pemeriksaan rontgen thorax atau foto dada menjadi modalitas pencitraan yang paling utama dan dianjurkan. Foto thorax mampu menampilkan visualisasi jantung, paru-paru, saluran pernapasan, serta struktur tulang penyusun rongga dada seperti costae, clavicula, dan scapula secara simultan. Modalitas ini dinilai sangat efektif karena relatif terjangkau dan sederhana, sehingga sering dijadikan pemeriksaan awal untuk mendeteksi berbagai kelainan paru maupun trauma tulang.

Pemeriksaan rutin pada rongga thorax juga dapat menilai berbagai kelainan dini dalam paru-paru bahkan sebelum gejala klinis muncul secara nyata. Tidak jarang, pemeriksaan rutin secara tidak sengaja dapat mengidentifikasi tanda-tanda patologis lain seperti tumor paru di samping indikasi utama trauma. Oleh karena itu, radiografi thorax memegang peranan vital dalam manajemen pasien gawat darurat guna menentukan prioritas penanganan medis.

Secara teknis, pemeriksaan thorax dapat dilakukan dengan berbagai proyeksi, di mana proyeksi rutin yang sering digunakan adalah Postero-Anterior (PA) dan lateral. Namun, pada kasus trauma di mana kondisi pasien tidak memungkinkan untuk berdiri atau bersikap kooperatif, proyeksi alternatif seperti Antero-Posterior (AP) menjadi pilihan utama. Proyeksi AP sering kali dilakukan dengan posisi pasien supine atau semi-erect di atas meja pemeriksaan maupun tempat tidur pasien.

Tantangan utama yang dihadapi oleh radiografer dalam menangani kasus fraktur kominutif costae adalah kondisi umum pasien yang sering kali memburuk secara cepat. Pasien sering kali mengalami sesak napas berat dan rasa nyeri yang hebat, sehingga sulit untuk diposisikan secara ideal sesuai standar operasional prosedur. Kondisi klinis seperti batuk yang terus-menerus juga dapat memengaruhi ketajaman gambar akibat pergerakan objek saat ekspose radiasi berlangsung.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penggunaan teknologi Digital Radiography (DR) memberikan keunggulan signifikan dalam menghasilkan citra medis yang berkualitas tinggi secara instan. Teknologi DR memungkinkan manipulasi gambar pasca-ekspose untuk meningkatkan kontras dan ketajaman, sehingga membantu radiolog dalam mendeteksi garis fraktur yang halus. Selain itu, pengolahan citra digital membantu mempercepat waktu pemeriksaan, yang

sangat krusial bagi keselamatan pasien dalam kondisi kritis.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi secara mendalam teknik pemeriksaan radiografi thorax pada pasien trauma dengan kondisi umum buruk pasca kecelakaan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit X di Kota Medan. Fokus utama studi adalah untuk menganalisis penerapan proyeksi AP pada pasien yang tidak kooperatif guna menghasilkan radiograf yang optimal untuk mendukung penegakan diagnosa medis.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis kualitatif deskriptif. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Juli 2024 bertempat di Instalasi Radiologi Rumah Sakit X di Kota Medan. Populasi penelitian adalah seluruh pasien radiografi thorax, dengan sampel satu orang pasien fraktur kominutif costae yang dipilih melalui teknik purposive sampling.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi pesawat sinar-X Philips (maksimum 150 kV dan 640 mA) serta sistem pengolahan citra Digital Radiography (DR). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap jalannya pemeriksaan mulai dari persiapan hingga hasil ekspertise dokter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Prosedur dan Teknik Pemeriksaan Radiografi Thorax

Berdasarkan hasil penelitian di Instalasi Radiologi Rumah Sakit X di Kota Medan, subjek studi kasus ini adalah seorang pasien laki-laki berinisial Mr. A yang berusia 53 tahun. Pasien datang dengan diagnosa klinis fraktur kominutif costae yang diakibatkan oleh trauma kecelakaan. Pemeriksaan radiografi dilakukan menggunakan proyeksi Antero-Posterior (AP) sebagai metode utama untuk mengevaluasi kondisi thorax pasien dalam keadaan darurat.

Pemilihan proyeksi AP ini merupakan langkah alternatif yang paling tepat mengingat kondisi umum pasien yang buruk dan tidak kooperatif akibat trauma berat. Dalam kondisi klinis di mana pasien mengalami sesak napas yang signifikan, prosedur ini memungkinkan pengambilan gambar dilakukan dengan lebih efisien. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan waktu pemeriksaan tanpa memaksa pasien melakukan posisi yang menyakitkan atau berisiko memperparah stabilitas fragmen tulangnya.

Penggunaan posisi erect atau setengah duduk secara khusus diterapkan untuk membantu pasien yang mengalami dyspnea atau sesak napas berat. Posisi ini memberikan kenyamanan lebih bagi pasien dibandingkan posisi supine murni dan membantu meminimalkan pergerakan yang tidak diinginkan selama eksposi berlangsung. Ketepatan

pemosisian ini sangat krusial untuk mencegah terjadinya pengulangan foto yang secara langsung dapat menambah beban dosis radiasi bagi pasien.

Meskipun proyeksi rutin untuk pemeriksaan thorax adalah Postero-Anterior (PA) untuk mengurangi magnifikasi jantung, kondisi Mr. A tidak memungkinkan untuk melakukan proyeksi tersebut. Dalam proyeksi PA, pasien diharuskan meletakkan punggung tangan di pinggang agar skapula tidak menutupi lapangan paru. Namun, pada studi kasus ini, keselamatan dan kenyamanan pasien menjadi prioritas utama sesuai dengan prinsip kegawatdaruratan medis.

Sebelum pemeriksaan dimulai, radiografer melakukan identifikasi data pasien melalui sistem komputer sesuai dengan rekam medik nomor 03.91.11. Persiapan pasien meliputi pelepasan benda-benda logam seperti kancing baju atau kalung yang dapat menimbulkan artefak pada gambar. Selain itu, perawat dan keluarga pasien turut membantu proses pemindahan pasien dari IGD ke ruang pemeriksaan radiologi.

Radiografer juga memberikan pengarahan singkat kepada pasien mengenai jalannya pemeriksaan meskipun kondisi pasien lemah. Komunikasi yang baik antara petugas dan pasien tetap diupayakan agar pasien dapat tetap tenang selama proses pemotretan. Seluruh rangkaian prosedur ini dilakukan dengan tetap memperhatikan selang infus dan selang oksigen yang terpasang pada tubuh pasien agar tidak mengganggu kualitas citra.

2) Analisis Kondisi Pemotretan dan Proteksi Radiasi

Kondisi pemotretan yang diterapkan dalam pemeriksaan thorax Mr. A menggunakan teknik High kV, yaitu tegangan tabung sebesar 110 kV dengan arus 320 mA dan beban 1,984 mAs. Penggunaan tegangan tabung yang tinggi ini secara teknis memungkinkan penggunaan mAs yang jauh lebih rendah. Kombinasi faktor eksposi ini bertujuan untuk menghasilkan penetrasi radiasi yang cukup namun dengan waktu eksposi yang sesingkat mungkin.

Waktu eksposi yang singkat merupakan strategi teknis utama untuk mengatasi unsharpness movement (Um) atau kekaburan gambar akibat pergerakan involunter. Pada pasien dengan sesak napas, pergerakan diafragma dan frekuensi napas yang cepat sangat berpotensi merusak ketajaman gambar. Dengan eksposi yang cepat, detail anatomi seperti garis fraktur pada tulang rusuk dapat tervisualisasi dengan lebih tegas tanpa terganggu oleh efek kabur.

Dari aspek fisika radiagnostik, ketidaktajaman geometri (Ug) juga diminimalisir melalui pengaturan Focus Film Distance (FFD) sebesar 120 cm. Hubungan antara ukuran bintik fokus (a), jarak objek ke detektor (d), dan jarak fokus ke detektor (f) sangat menentukan kualitas

geometri gambar. Rumus yang digunakan untuk menghitung besarnya ketidaktajaman geometri adalah:

$$U_g = a \div d.f$$

Pengaturan FFD yang tepat dan penggunaan bintik fokus yang kecil membantu memastikan bahwa magnifikasi yang terjadi tidak berlebihan, terutama pada proyeksi AP. Meskipun proyeksi AP secara alami memperbesar bayangan jantung dibandingkan PA, pengaturan geometri ini diupayakan untuk tetap menjaga validitas diagnostik. Hal ini sangat penting agar dokter radiologi dapat memberikan ekspertise yang akurat mengenai kondisi organ dalam thorax.

Penerapan teknik kV tinggi juga memberikan keuntungan signifikan dalam aspek proteksi radiasi. Dengan daya tembus yang lebih besar, dosis radiasi yang diserap oleh organ-organ sensitif seperti jaringan payudara dan kelenjar tiroid dapat dikurangi dibandingkan dengan penggunaan kV rendah. Hal ini selaras dengan prinsip ALARA (As Low As Reasonably Achievable) untuk membatasi dosis radiasi sekecil mungkin sesuai kebutuhan klinis.

Namun demikian, peneliti mencatat adanya evaluasi pada pengaturan kolimasi yang kurang presisi. Pada hasil radiograf, lapangan penyinaran tampak terlalu luas hingga menampilkan bayangan udara di dalam lambung. Ke depannya, pengaturan luas lapangan penyinaran harus lebih diperketat sesuai dengan area objek yang diperiksa guna meminimalisir paparan radiasi hambur ke jaringan di luar target pemeriksaan.

3) Kualitas Citra Radiografi dan Hasil Ekspertise

Hasil radiograf thorax Mr. A menunjukkan kualitas visual yang baik secara keseluruhan. Kualitas citra ini ditandai dengan kontras dan densitas yang optimal, sehingga mampu membedakan densitas jaringan paru yang lusen dengan struktur tulang yang opak secara tegas. Citra yang jernih ini merupakan hasil dari integrasi sistem Digital Radiography (DR) Philips yang digunakan di rumah sakit tersebut.

Ketajaman gambar yang dihasilkan sangat memadai untuk mendeteksi adanya cedera tulang secara akurat. Berdasarkan hasil ekspertise dokter radiologi, ditemukan adanya fraktur komplis pada os costae nomor 3, 4, 5, 6, dan 7 di bagian posterior kanan. Selain itu, terdeteksi pula fraktur pada os costae nomor 3, 4, 9, dan 10 di bagian posterior kiri, yang menegaskan keparahan cedera pasien.

Visualisasi detail pada radiograf juga memungkinkan pemantauan alat medis yang terpasang pada tubuh pasien. Tampak bayangan Central Venous Catheters (CVC) terpasang dengan posisi yang baik, yang sangat penting untuk manajemen perawatan intensif pasien trauma. Kejernihan detail ini membuktikan bahwa faktor

eksposi dan teknologi pengolahan citra digital telah bekerja secara sinergis.

Meskipun eksposi dilakukan tanpa aba-aba inspirasi penuh karena kondisi pasien yang sangat lemah dan sesak napas, radiograf tetap informatif. Paru-paru tetap dapat tervisualisasi mulai dari bagian apex hingga sinus costophrenicus. Tampak area luscensi avascular pada hemidiafragma dan sudut sinus costophrenicus yang terlihat lancip, menandakan tidak adanya efusi pleura yang masif saat itu.

Penilaian medis lebih lanjut menunjukkan bahwa organ jantung pasien tidak mengalami pembesaran (tidak ada kardiomegali). Struktur aorta dan mediastinum superior juga tampak dalam batas normal tanpa adanya pelebaran yang mencurigakan. Posisi trakea terlihat berada di garis tengah, yang merupakan indikator penting bahwa tidak terjadi pergeseran struktur mediastinum akibat tekanan udara atau cairan.

Secara keseluruhan, penggunaan teknologi Digital Radiography (DR) terbukti memberikan keunggulan dalam kecepatan dan kemudahan penyimpanan data medikolegal. Modifikasi teknik pemeriksaan pada pasien trauma di RS X di Kota Medan telah berhasil menghasilkan citra diagnostik berkualitas tinggi. Integrasi ini sangat mendukung percepatan penegakan diagnosa fraktur kominutif yang kompleks guna tindakan medis lanjutan yang tepat.

SIMPULAN

Penggunaan proyeksi Antero-Posterior (AP) pada pemeriksaan thorax pasien tidak kooperatif di RS Columbia Asia Medan mampu menunjukkan letak fraktur secara akurat pada costae 3-7 kanan dan 3, 4, 9, 10 kiri. Penerapan teknik high kV (110 kV) terbukti efektif mengurangi dosis radiasi pasien dan mengatasi kekaburan akibat pergerakan napas. Disarankan bagi radiografer untuk lebih memperhatikan pengaturan kolimasi guna memaksimalkan proteksi radiasi.

Radiografer hendaknya mengatur luas lapangan penyinaran (kolimasi) secara lebih teliti dan presisi, yaitu hanya seluas objek yang diperiksa. Hal ini sangat krusial karena pengaturan kolimasi yang tepat merupakan salah satu pilar proteksi radiasi untuk mengurangi paparan radiasi hambur pada jaringan sehat di sekitar target. Penggunaan teknik tegangan tinggi (high kV) harus terus dipertahankan dan dioptimalkan dalam pemeriksaan thorax. Teknik ini terbukti efektif dalam meminimalkan waktu eksposi, sehingga dapat mereduksi tingkat kekaburan gambar akibat pergerakan napas (unsharpness movement) serta mengurangi beban dosis radiasi yang diterima oleh pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Brasel, K. J., Moore, E. E., Albrecht, R. A., deMoya, M., Schreiber, M., Karmy-Jones, R., ... & Croce, M. A. (2017). Western Trauma Association Critical Decisions in Trauma: Management of rib fractures. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 82(1), 200-203.
- Bushong, S. C. (2020). Radiologic Science for Technologists: Physics, Biology, and Protection (12th ed.). St. Louis: *Elsevier*.
- Fadila, D., et al. (2022). Penatalaksanaan Radiografi Thorax Pediatrik Indikasi Dengue Haemorrhagic Fever Di Rs Graha Juanda. Husada Mahakam: *Jurnal Kesehatan*, 12(2), 125-135.
- Pratiwi, R. F., Pulungan, E. S., & Andini, D. (2023). Pengaruh faktor eksposi terhadap kualitas citra radiografi pada pemeriksaan thorax. *JRI (Jurnal Radiografer Indonesia)*, 6(1), 38–41. <https://doi.org/10.55451/jri.v6i1.173>.
- Ismanto. (2021). Perbandingan Teknik Radiografi Clavicula Pada Klinis Fraktur. *JRI (Jurnal Radiografer Indonesia)*, 4(2), 95-98. <https://doi.org/10.55451/jri.v4i2.97>.
- Lampignano, J. P., & Kendrick, L. E. (2018). Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy (9th ed.). St. Louis: *Elsevier*.
- Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2016). Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures (13th ed.). St. Louis: *Elsevier*.
- Wahyuni, A. T., et al. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Mortalitas Pada Pasien Dengan Fraktur Costa: Literature Review. *Jurnal Keperawatan Widya Gantari Indonesia*, 6(2), 157.
- Wulandari, M. (2022). Buku Ajar Anatomi Fisiologi. Yogyakarta: *Zahir Publishing*.
- Rasad, S. (2018). Radiologi Diagnostik (Edisi Kedua). Jakarta: *Badan Penerbit FKUI*.
- Talbot, B. S., Gange, C. P. Jr, Chaturvedi, A., Klionsky, N., Hobbs, S. K., & Chaturvedi, A. (2017). Traumatic rib injury: Patterns, imaging pitfalls, complications, and treatment. *RadioGraphics*, 37(2), 628–651. <https://doi.org/10.1148/rg.2017160100>.