

MODIFIKASI PEMERIKSAAN RADIOGRAFI THORAX PADA PASIEN CORONAVIRUS DISEASE 2019 (COVID-19)

Rindayana¹, Agung Nugroho Setiawan¹, Siti Daryati¹, Andrey Nino Kurniawan¹

¹Department of Radiodiagnostic and Radiotherapy Technic, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

Corresponding author: Rindayana

Email: agung200912@gmail.com

Received: written by editor; Revised: written by editor; Accepted: written by editor
(date of submission, 10pt)

ABSTRACT

Background: Patients with an indication of COVID-19 in the Intensive Care Unit and Emergency Department have special handling because they cannot be examined at the radiology installation, so it is necessary to modify the radiographic procedures. The purpose of this study was to describes the modification of procedures and the quality of the image produced from chest X-ray procedure.

Methods: This type of research is a qualitative study with a case study design through the research articles from international journals.

Results: The modification of the radiographic proedures of chest X-ray with COVID-19 includes preparation of patients using masks, radiographers using PPE and arranging portable x-rays from outside the patient's room glass to minimize contact with the patient. Between the X-ray source and the patient there is a glass medium as a barrier, and necessary to modify 180 - 300 cm of SID, increases of 22-28% kV and maximum use of 12.5 mili Ampere second. The projection used is Antero Posterior, with patient position semi erect in the patient bed. The image quality from the modification technique is assessed is the aspect of anatomical information, which is visible from the lungs to the costophrenic sinus, good contrast by being able to show between objects, minimizing noise and avoiding artifacts that can be caused by glass, and the exposure index assessment has a higher number than standard techniques due to factors the exposure used is higher.

Conclusions: Modifications are needed to ensure the safety aspects of radiographers from infectious diseases and to obtain quality images for diagnosing diseases that are spreading in the world today.

Keyword: modification; chest X-ray; portable radiographs; COVID-19.

Pendahuluan

Thorax berada di antara leher dan abdomen, dalam *thorax* terdapat *bony of thorax*, mediastinum dan sistem pernapasan (Lampignano dan Kendrick, 2018).

Akhir 2019 di Wuhan, Provinsi Hubei, China dikejutkan dengan mewabahnya pneumonia baru yang kemudian menyebar dengan cepat ke lebih dari 190 negara dan teritori. Wabah ini diberi nama coronavirus disease 2019 (COVID-19) yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2). (Susilo dkk., 2020).

Menurut Susilo dkk (2020). metode untuk mendiagnosis penyakit akibat COVID – 19 ini meliputi pemeriksaan laboratorium, pencitraan baik *Computed Tomography Scan* (CT- scan) *thorax* maupun foto *chest x -ray* (CXR) *thorax*, pemeriksaan antigen dan antibodi / rRT-PCR dengan pengambilan spesimen atau bisa dikenal dengan *swab*.

Pemeriksaan radiografi *thorax* merupakan pemeriksaan yang sering dilakukan. Yanti dan Hayatun (2020) mengatakan foto *thorax* dapat dijadikan sebagai lini pertama karena ketersediaannya dan mudah untuk dibersihkan. Selain itu foto *thorax* juga bisa menjadi pemantau perkembangan kelainan paru pada klinis COVID-

19 terutama pada pasien kritis karena pemeriksaannya yang cukup sederhana.

Penggunaan foto *thorax* adalah salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memutus rantai penyebaran dengan melakukan deteksi. Pencitraan X-Ray dapat dijadikan alternatif dalam mempelajari COVID-19. X-Ray dianggap mampu menggambarkan kondisi paru-paru pada pasien COVID-19 dan dapat menjadi alat bantu diagnosa klinis (Hariyani dkk., 2020).

Kualitas citra dipengaruhi oleh pemberian faktor eksposi. Salah satunya yaitu noise, hal ini dapat didefinisikan sebagai intensitas radiasi yang diterima oleh image receptor. Efek citra noise dapat mengurangi batas tegas antara organ yang satu dengan organ yang lainnya. Kualitas citra juga dapat dilihat dari *exposure index* yang dihasilkan, biasanya terlihat warna yang menunjukkan suatu citra underexposed (noise), underexposed, optimal, overexposed dan overexposed (noise) pada bar monitor (Irsal dkk., 2020).

Pemeriksaan *pneumonia* proyeksi yang digunakan yaitu menggunakan proyeksi Postero Anterior dan Lateral. Dalam kasus yang samar proyeksi *Right Lateral Decubitus* dapat membantu dalam mengklarifikasi dugaan tersebut. Gambaran harus dibuat dengan waktu singkat dan titik fokus besar. Pengambilan eksposi yang tepat adalah saat inspirasi karena dinilai meminimalkan artefak palsu (Long dkk., 2016).

Modifikasi pemeriksaan radiografi *thorax* pada klinis *COVID-19* merupakan hal sangat penting untuk dilakukan karena proteksi radiografer juga dapat mengendalikan penyebaran virus ini. Diperlukan persiapan dan penatalaksanaan secara khusus meliputi persiapan pemeriksaan, modifikasi teknik radiografi *thorax*, prosedur keselamatan radiografer, dan prosedur perawatan kebersihan alat. Modifikasi ini tentunya harus tetap mampu menegakkan diagnosis secara optimal (Moirano dkk., 2020).

Modifikasi teknik radiografi *thorax* memerlukan pengaturan variasi pada faktor eksposi dan SID agar citra yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Pedersen dkk (2018) menyatakan bahwa citra radiograf yang baik adalah memiliki kualitas yang mampu memberikan informasi secara akurat dengan dosis radiasi

serendah mungkin sesuai prinsip ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*).

Pemeriksaan radiografi dengan klinis COVID-19 pada ICU dan IGD memerlukan penanganan khusus, berupa pemeriksaan *chest x-ray (CXR) portable*. Pada pemeriksaan *CXR portable* proyeksi postero-anterior atau antero-posterior (Cozzi dkk., 2020).

Jacobi, dkk (2020) menyatakan *portable x-ray thorax* merupakan pilihan yang tepat dilihat dari kemudahannya. *Portable x-ray* ini diharap dapat memberikan kemudahan dengan mengedepankan kualitas citra yang mendukung diagnosis.

Menurut artikel *Social Distancing with Portable Chest Radiographs During the COVID-19 Pandemic: Assessment of Radiograph Technique and Image Quality Obtained at 6 Feet and Through Glass* yang ditulis oleh Gange, dkk pada 2020 menjelaskan modifikasi teknik radiografi yang dilakukan diharapkan mampu untuk pengendalian virus dengan tetap mendapatkan hasil akhir kualitas citra yang baik. Pemeriksaan *portable x-ray* pada klinis COVID-19 menurut Rai dkk (2021) dapat dilakukan dengan modifikasi sumber sinar-x melewati kaca pada ruangan. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu posisi pasien, posisi pasien pada saat eksposi, penggunaan SID dan nilai faktor eksposi.

Brady, dkk (2020) dalam artikel yang berjudul *Technique, radiation safety and image quality for chest X-ray imaging through glass and in mobile settings during the COVID-19 pandemic*, juga menjelaskan pemeriksaan radiografi *thorax* dengan pesawat sinar x jenis mobile pada pasien yang bersifat darurat seperti di ICU dan IGD, pemeriksaan ini dilakukan dengan memodifikasi teknik radiografi dengan mengatur faktor eksposi dan SID untuk meminimalkan kontak dengan pasien dengan pembatas kaca pada ruangan.

Metode

Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif menggunakan desain penelitian *study case review* dengan pendekatan *case series*. Penelitian ini menggunakan mesin pencarian jurnal penelitian yang dipublikasikan di internet menggunakan *Radiological Society of North America*, *SAGE journal*, serta *jurnal Springer*, dengan

menggunakan kata kunci: *modification, chest X-ray, portable radiographs, COVID-19.*

Proses pengumpulan data dilakukan dengan penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi pengumpulan artikel jurnal penelitian yaitu antara lain : artikel mengenai pemeriksaan radiografi *thorax* dengan klinis COVID-19 dengan tahun terbit mulai tahun

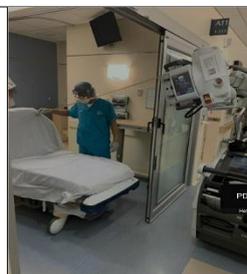
2011 sampai dengan tahun 2021 (10 tahun terakhir), kesesuaian *keyword* penulisan, keterkaitan hasil penulisan dan pembahasan, bahasa yang digunakan sebagai sumber literature adalah bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, bahan pustaka berupa artikel *full text*

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Tabel Presentasi Kasus

No	Topik	Kasus 1	Kasus 2	Kasus 3
1	Informasi Artikel :			
	Judul	<i>Social Distancing with Portable Chest Radiographs During the COVID-19 Pandemic: Assessment of Radiograph Technique and Image Quality Obtained at 6 Feet and Through Glass</i>	<i>Portable Chest Radiography Through Glass During COVID-19 Pandemic— Initial Experience in a Tertiary Care Center</i>	<i>Technique, radiation safety and image quality for chest X-ray imaging through glass and in mobile settings during the COVID-19 pandemic</i>
	Peneliti	Christopher P. Gange, Jay K. Pahade, Isabel Cortopassi, Anna S. Bader, Jamal Bokhari, Matthew Hoerner, Kelly M. Thomas, Ami N. Rubinowitz	Archana Rai, Noah Ditkofsky, Bryce Hunt, Margaret Dubrawski, Djeven Deva, dan Shobhit Mathur	Zoe Brady, Heather Scoullar, Ben Grinsted, Kyle Ewert, Helen Kavnaudias, Alexander Jarema, James Crocker, Rob Wills, Gillian Houston1, Meng Law, Dinesh Varma
	Tahun	2020	2020	2020
	Penerbit	RSNA	<i>SAGE Journal</i>	<i>Springer</i>
	Nama Jurnal	<i>Radiology: Cardiothoracic Imaging</i>	<i>Canadian Association of Radiologists Journal</i>	<i>Physical and Engineering Sciences in Medicine</i>
2.	Riwayat penyakit pasien	COVID-19	COVID-19	COVID-19
3.	Lokasi Penelitian	Departemen Radiologi, Biomedical Imaging New Haven, Amerika Serikat	St. Michael’s Hospital, Kanada	Sandringham Hospital, Alfred Health Australia
4.	Persiapan Pasien	Pasien menggunakan masker jika memungkinkan	Tidak disebutkan	Tidak disebutkan
5.	Jenis Pesawat sinar-x	Tidak disebutkan	Mobile Carestream DXR Revoution X-ray	Mobile Carestream DXR Revoution X-ray
	Persiapan Alat	<i>Portable x-ray, Image receptor/ detektor, APD, kaca mata goggles, face shield</i>	<i>Portable x-ray, Image receptor/ detektor, apron, APD,</i>	<i>Portable x-ray, Image receptor/ detektor, grid, kaca mata, APD</i>

	Persiapan Bahan	masker N95, desinfektan, sarung tangan, plastik untuk membungkus detektor	masker medis, desinfektan, sarung tangan, plastik untuk membungkus detektor	masker medis, desinfektan, sarung tangan, plastik untuk membungkus detektor
6.	Teknik Radiografi			
	Proyeksi	AP tegak	AP tegak	AP tegak
	Posisi Pasien	<i>Semi erect</i>	<i>Semi erect</i>	<i>Semi erect</i>
	CR	tegak lurus	tegak lurus	tegak lurus
	CP	mid sternum/ vertebra thorakal 7	mid sternum/ vertebra thorakal 7	mid sternum/ vertebra thorakal 7
	SID	minimal 182cm	240cm	180 cm - 300 cm
	Modifikasi	Menggunakan media kaca untuk mengurangi kontak dengan pasien.	Menggunakan media kaca untuk mengurangi kontak dengan pasien.	Menggunakan media kaca untuk mengurangi kontak dengan pasien.
	Faktor Eksposi	106-115 kVp, 4-10 mAs	100-125 kVp, mAs dinaikan dari teknik standar.	90-120 kVp, 1,4-12,5 mAs
7.	Penerapan Proteksi Radiasi	pengaturan SID, melewati media kaca, jarak saat eksposi 6 feet	pengaturan SID, melewati media kaca, radiografer berlingung dibalik apron	pengaturan SID, melewati media kaca, penggunaan grid, radiografer berlingung dibalik apron, jarak eksposi minimal 1 meter dari sumber radiasi
8.	Cara Penilaian	-EI sekitar 300 - menghasilkan kualitas diagnostik menurut ahli radiologi	- posisi pasien (rotasi, lordosis, inadequate coverage) - penggunaan faktor eksposi (underexposure) -inspirasi maksimal pasien -motion, artefak - kualitas diagnostik	- EI - kontras, <i>sharpness</i> - posisi pasien - anatomi dari apex hingga sinus costophrenicus tidak terpotong -kualitas diagnostik



Gambar 1. Simulasi Radiografer sedang Memposisikan Jarak Bed Pasien (Gange dkk., 2020)



Gambar 2. Simulasi Jarak Radiografer saat Melakukan Pemeriksaan (Gange dkk., 2020)

Berdasarkan hasil review dari artikel ilmiah yang peneliti gunakan untuk membahas permasalahan yang penulis ambil ialah:

1. Bagaimana modifikasi teknik radiografi pemeriksaan *thorax* dengan klinis COVID-19?

Pasien dengan klinis suspek atau positif COVID-19 di IGD dan ICU memiliki penanganan pemeriksaan radiografi *thorax* dengan modifikasi yang khusus, pasien biasanya dalam posisi lemah sehingga pemeriksaanya dilakukan pada *bed*. Sebelum melakukan pemeriksaan pasien harus memakai masker untuk mengurangi resiko penyebaran virus melalui droplet, Long dkk (2016) menyebutkan bahwa sebelum melakukan pemeriksaan, pasien diberikan arahan untuk melepas benda benda yang dapat menimbulkan artefak pada citra. Ketiga artikel tidak menyebutkan persiapan pasien seperti dalam *textbook*, karena kondisi pasien dan untuk meminimalkan kontak dengan pasien maka radiografer tidak disarankan untuk membantu pasien dalam melepas perhiasan atau baju yang dapat menimbulkan *radioopaque*. Artikel 1 menyebutkan pasien diharuskan untuk menggunakan masker untuk mencegah keluarnya droplet, sedangkan artikel 2 dan 3 tidak menyebutkan persiapan pasien.

Teknik standar dari Long, dkk (2016) serta Lampignano dan Kendrick (2018) menyatakan persiapan alat dan bahan diantaranya pesawat sinar-X siap pakai, standar kaset, imaging plate (kaset dan film) ukuran 35 x 43 cm, apron, baju pasien, grid. Ketiga artikel menjelaskan persiapan alat dan bahan sesuai kondisi COVID-19 saat ini. Pemeriksaan *thorax* dengan klinis COVID-19 memiliki persiapan khusus yaitu image receptor/detektor dengan balutan dua lembar plastik sebagai pelindung penyebaran infeksi, penggunaan *portable x ray* melalui kaca ruangan merupakan salah satu cara untuk meminimalkan kontak dengan pasien, dan untuk kemudahan kebersihan alat. Radiografer menggunakan APD dengan standar menutup bagian kepala, masker, kacamata, apron dan sarung tangan. Desinfektan disiapkan untuk membersihkan permukaan alat dan desinfeksi petugas.

Ketiga artikel menyebutkan bahwa pemeriksaan ini dilakukan oleh 2 petugas. Artikel 2 menyebutkan pemeriksaan dilakukan oleh 2 radiografer, radiografer pertama bertugas sebagai pengatur pesawat sinar-x, SID, faktor eksposi dan radiografer kedua bertugas untuk memosisikan pasien. Sedangkan pada artikel 1 dan 3 untuk memosisikan pasien dilakukan oleh perawat yang menggunakan APD lengkap dengan arahan dari radiografer, tetapi pada artikel 3 lebih

menyarankan untuk radiografer mengatur posisi pasien.

Modifikasi ini juga harus mempertimbangkan posisi pasien, posisi pasien yang tepat dapat meminimalkan terjadinya pengulangan foto yang berakibat pada dosis radiasi yang diterima pasien. Kondisi pasien yang akut dan kurangnya kerjasama juga dapat menghambat penentuan posisi pasien yang optimal, oleh sebab itu maka perlu adanya kontak visual dalam pengambilan foto agar inspirasi pasien optimal. Untuk pasien yang dapat berdiri atau duduk tanpa sandaran dapat menggunakan proyeksi PA.

Adanya penggunaan media kaca maka terjadi pertambahan SID. SID normal menurut Long dkk (2016) adalah 150-182 cm, adanya penambahan jarak maka faktor eksposi juga ditingkatkan. Artikel 1 menyebutkan SID yang digunakan minimal 182 cm dan faktor eksposi digunakan yaitu 106-115 kVp, 4-10 mAs. Faktor eksposi dipilih sesuai dengan besar tubuh pasien ukuran pasien kecil menggunakan 105 kVp, 4 mAs, pasien sedang 110 kVp, 6.3 mAs dan pasien besar 115 kVp, 10 mAs. Artikel 2 menyebutkan modifikasi teknik radiografi *thorax* dalam pemeriksaan pasien dengan klinis COVID-19 menggunakan modifikasi dengan SID yang rata-rata digunakan adalah 240 cm dan faktor eksposi 100-125 kVp, mAs lebih tinggi dari teknik standar, tetapi pada artikel 2 tidak disebutkan faktor eksposi standarnya. Artikel 3 juga menyatakan bahwa perlu adanya kenaikan SID dan faktor eksposi dari teknik standar (90 kV 1,4 mAs). Faktor eksposi yang digunakan adalah 90 kV- 120 kV dengan rata rata penggunaan adalah 110 kV, 4-12,5 mAs dan SID yang digunakan 180 cm - 300 cm.

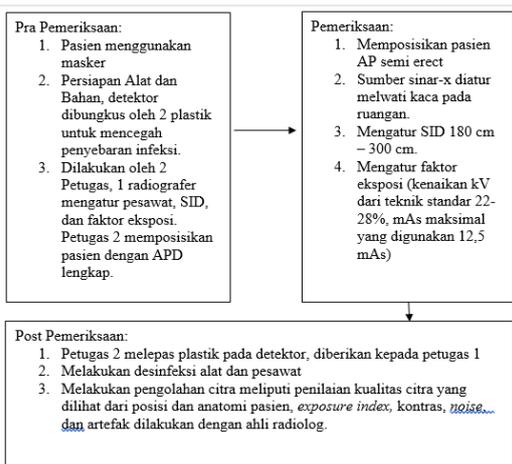
Adanya pembatas kaca maka perlu adanya modifikasi SID yang digunakan yaitu minimal adalah 180 cm, untuk menembus kaca dan SID yang lebih panjang maka perlu adanya perubahan faktor eksposi, faktor eksposi kVp diatur lebih tinggi dengan mAs dinaikkan karena untuk mengurangi foton yang lemah. Alasan digunakannya faktor eksposi yang tinggi adalah penggunaan pembatas media kaca sehingga jarak menjadi lebih panjang dan harus mampu menembus kerapatan kaca sehingga citra yang dihasilkan tetap memiliki kualitas citra yang baik untuk diagnostik, selain itu penggunaan faktor

eksposi juga harus sesuai dengan ukuran tubuh pasien.

Ketiga artikel tidak menyebutkan cara perhitungan kenaikan faktor eksposi dari teknik standar ke teknik modifikasi, jika digunakan rumus square law hasil yang dihasilkan dari teknik standar dengan modifikasi memiliki nilai yang berbeda. Untuk itu penulis hanya menghitung kenaikan persentase dari penggunaan kVp dengan rumus kenaikan persen :

$$\text{Persentase Kenaikan (\%)} = \frac{(\text{Akhir-Awal})}{\text{awal}} \times 100\%$$

Rentan kenaikan kVp dari ketiga artikel sekitar 22-28%. Menurut Moirano dkk., (2020) penggunaan modifikasi faktor eksposi untuk mAs yaitu maksimal 12 mAs, hal ini tentunya disesuaikan dengan jenis pesawat yang digunakan, dengan kenaikan faktor eksposi akan mempengaruhi kontras tulang dan mediastinum berkurang sehingga visibilitas jaringan paru-paru meningkat. Eksposur yang tinggi akan difiltrasi oleh kaca sehingga paparan yang diterima pasien sedikit berkurang, hal ini tentunya akan berpengaruh pada kualitas citra.



Gambar 3. Diagram Alur Modifikasi Teknik Radiografi Thorax dengan Klinis COVID-19

2. Bagaimana kualitas citra yang dihasilkan dari modifikasi teknik radiografi thorax dalam penegakkan diagnosis COVID-19?

Kualitas citra yang baik menurut Bushong (2017) adalah gambar yang mampu memberikan informasi yang jelas mengenai objek atau organ yang diperiksa. Dalam kualitas citra terdapat beberapa aspek yang dinilai yaitu . berupa kualitas citra yang baik harus dapat dilihat dari *spatial resolution, noise*, kontras dan artefak.

Aspek kualitas citra yang dinilai dari ketiga artikel berbeda-beda. Artikel 1 menyebutkan kualitas citra dilihat dari *exposure index, noise* dan kontas. Artikel 2 menilai kualitas citra dari posisi pasien, anatomi, *noise* dan artefak. Artikel 3 menilai kualitas citra dari *exposure index, noise, kontas, artefak* posisi pasien dan anatomi.

Aspek kualitas citra yang pertama yaitu posisi pasien yang akan menentukan informasi anatomis. Artikel 1 tidak disebutkan kualitas citra dari segi posisi pasien atau anatomi. Artikel ke 2 menyebutkan bahwa kualitas citra dapat dilihat dari posisi pasien, posisi pasien mempengaruhi anatomi yang dituju untuk penegakan diagnosis, posisi pasien yang dimaksud dalam artikel ini adalah posisi saat tahan nafas, pergerakan pasien dan anatomi yang dituju. Sedangkan pada artikel 3 posisi pasien yang baik dapat memperlihatkan kualitas citra berupa anatomi dari keseluruhan area *thorax*, batas kolimasi memperlihatkan keseluruhan *thorax* dan tidak terpotong, posisi pasien berupa vertebra thoracal 7 berada pada pertengahan lapangan dan jarak serta ukuran sternoclavicular joint sama, pergerakan pasien.

Menurut Long, dkk (2016) citra yang baik adalah citra yang sesuai dengan kriteria radiografi. Untuk proyeksi AP dijelaskan bahwa luas lapangan paru dari apex hingga sinus costophrenicus harus tampak dan tidak ada rotasi pasien ditandai dengan Bagian medial pada clavicula berjarak sama dari column vertebra. Citra radiografi *thorax* pada klinis COVID-19 menurut Cozzi, dkk (2020) memiliki kriteria tampak area paru dari apex sampai sinus costophrenicus, terlihat *airspace opacities* berupa konsolidasi, bercak putih yang disebut *Ground Glass Opacity (GGO)*. Gambaran tersebut biasanya ditemukan pada subpleural di lobus bawah dan biasanya terdapat *pulmonary nodules* dan *reticular nodular opacities*. Ketiga artikel hanya menyebutkan batas pengambilan gambar yaitu dari apex hingga sinus costophrenicus, tidak menjelaskan kriteria lainnya.

Aspek kualitas citra salah satunya kontras, kontras dijelaskan dalam Lampignano dan Kendrick (2018) yaitu kontras dan densitas yang baik mampu menampilkan costae, paru dan bayangan jantung atau dapat menampilkan organ abdomen bagian bawah diafragma, untuk ketajaman dapat dilihat dari batas tulang terlihat tegas. Kontras memiliki keterkaitan dengan penggunaan faktor eksposi dan detail. Artikel 1 tertulis penggunaan *software smart grid* dapat digunakan untuk mengatur kontras dan

mengurangi *noise* yang ada. Artikel 3 menyatakan bahwa kontras yang baik yaitu mampu menampilkan batas batas/sharpness, penilaian kontras dibagi menjadi tiga yaitu diterima, ditolak dan terbatas. Sedangkan pada artikel 2 tidak menyebutkan ketentuan kontras.

Noise merupakan faktor yang dinilai dari kualitas citra, *noise* merupakan gambaran yang tidak diharapkan dalam kehitaman optik pada citra. Pada artikel 1 kualitas citra *noise* dapat diatur dengan penggunaan *software smart grid*, *noise* juga dapat dilihat dari *eksposure index* yang ditampilkan pada monitor, tidak menggunakan grid konvensional dengan alasan meminimalkan kesalahan dalam meletakkan grid. *Software* ini dapat memberikan kualitas gambar yang sebanding ketika menggunakan grid konvensional karena dapat mengatur kontras dan *noise*. Artikel 2 menyebutkan *noise* disebabkan oleh kaca yang berpotensi sebagai filter dan menyebabkan penipisan foton yang menyebabkan peningkatan quantum mottle (*noise*) pada radiografi. Artikel 3 menyebutkan *noise* dapat dilihat dari *eksposure index*, *noise* yang berlebihan akan dipertimbangkan untuk pengulangan foto.

Artefak merupakan suatu gambaran yang tidak diinginkan, artefak dalam artikel 1 tidak disebutkan sebagai kualitas citra. Artikel 2 dan 3 menyebutkan bahwa artefak dapat mempengaruhi hasil radiograf, artefak sebaiknya dihindari dengan memastikan kondisi pasien, kondisi media kaca. Menurut artikel lain yang ditulis oleh (Moirano dkk., 2020) menyebutkan jika artefak dapat ditimbulkan oleh oleh pergerakan pasien dikarenakan penggunaan mAs, desain, jenis kaca dan ukuran kaca



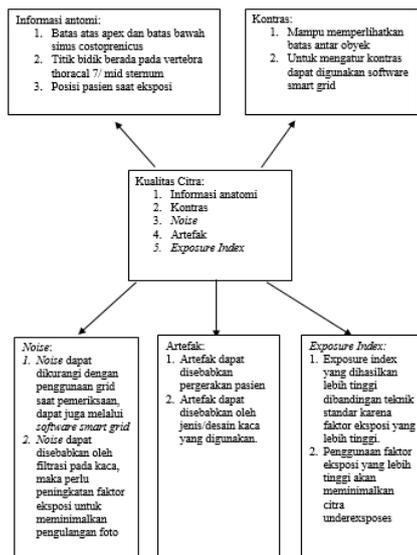
Gambar 4. Artefak pada Portable CXR (Moirano dkk., 2020)

Menurut Bushong, (2017) adanya penambahan jarak tidak mempengaruhi kualitas radiasi, tetapi mempengaruhi faktor eksposi yang digunakan. Faktor eksposi bertambah sebanding dengan penambahan SID. Perubahan faktor eksposi dapat mempengaruhi kualitas citra, sinar x-ray yang

dipaparkan melalui media kaca, adanya media kaca juga dapat menimbulkan artefak.

Exposure index menurut Lampignano dan Kendrick, (2018) merupakan ukuran paparan yang diterima detektor/ reseptor, setiap pabrikan memiliki nilai rentan nilai EI yang berbeda. Artikel 1 menyebutkan bahwa nilai EI ini dapat membantu untuk mengetahui apakah faktor eksposi menerapkan prinsip ALARA dan sesuai dengan ukuran tubuh pasien. Standar portable CXR pada pemeriksaan sehari hari adalah EI 200, tetapi dengan adanya modifikasi ini EI memiliki target 300. *Eksposure index* dalam modifikasi ini sedikit lebih tinggi dibanding teknik standarnya, EI yang dihasilkan memiliki rata-rata 316. Artikel 2 tidak menyebutkan nilai *eksposure index*, tetapi ditegaskan dalam melakukan modifikasi perlu adanya kenaikan faktor eksposi agar tidak terjadi *underexposes*. Artikel 3 *eksposure index* yang digunakan adalah *Carastream* dengan rentang EI 1000-1200, dari penelitian EI yang dihasilkan adalah 966 sampai 1645 dengan rata-rata 1335, lebih tinggi dibandingkan dengan teknik standar.

Eksposure index yang dihasilkan dari modifikasi teknik ini lebih tinggi dibandingkan dengan eksposi pada radiograf normal. Artikel 1 dan 3 menyebutkan bahwa nilai *Exposure Index* cenderung lebih tinggi dibanding teknik standar, dikarenakan adanya penambahan faktor eksposi. Artikel 2 menyebutkan jika modifikasi teknik ini memang perlu adanya penambahan faktor eksposi karena jika menggunakan faktor eksposi standar maka akan menyebabkan *underexposure* sehingga kualitas citra menurun.



Gambar 5. Diagram Kualitas Citra Modifikasi Teknik Radiografi Thorax dengan Klinis COVID-19

Simpulan

Pemeriksaan thorax dengan klinis COVID-19 pada pasien ICU dan IGD dapat dilakukan dengan modifikasi teknik radiografi dengan sumber melewati kaca ruangan, penambahan SID, penambahan kV dan mAs. SID yang digunakan 180 cm – 300 cm, kenaikan kV 22-28% dan 4-12,5 mAs.

Modifikasi teknik radiografi thorax dengan klinis COVID-19 ini menilai kualitas citra dari aspek informasi anatomi yaitu tampak dari apex paru hingga sinus costophrenicus, kontras yang baik dengan mampu memperlihatkan antar objek, meminimalkan noise dan menghindari artefak yang dapat disebabkan oleh kaca, serta penilaian exposure index memiliki angka lebih tinggi dibandingkan teknik standar karena faktor ekposi yang digunakan lebih tinggi. Modifikasi ini diperlukan untuk memastikan bahwa aspek keselamatan radiografer terpenuhi serta memperoleh citra yang berkualitas dalam mendiagnosis penyakit yang saat ini sedang menjangkiti dunia.

Daftar Pustaka

Brady, Z. dkk. (2020) “Technique, radiation safety and image quality for chest X-ray imaging through glass and in mobile settings during the COVID-19 pandemic,” *Physical and Engineering Sciences in*

Medicine, 43(3), hal. 765–779. doi: 10.1007/s13246-020-00899-8.

Bushong, S. C. (2017) *Radiologic Science for Technologist*. 11 ed. Canada: Elsevier. Tersedia pada: <http://evolve.elsevier.com/Bushong/radiologic/>.

Cozzi, D. dkk. (2020) “Chest X-ray in new Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) infection: findings and correlation with clinical outcome,” *Radiologia Medica*, 125(8), hal. 730–737. doi: 10.1007/s11547-020-01232-9.

Hariyani, Y. S., Hadiyoso, S. dan Siadari, T. S. (2020) “Deteksi Penyakit Covid-19 Berdasarkan Citra X-Ray Menggunakan Deep Residual Network,” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 8(2), hal. 443–453. doi: 10.26760/elkomika.v8i2.443.

Irsal, M. dkk. (2020) “Analysis Exposure Index As an Optimization Effort on Examination Chest Posterior Anterior,” *Journal of Vocational Health Studies*, 4(2), hal. 50. doi: 10.20473/jvhs.v4.i2.2020.50-54.

Jacobi, A. dkk. (2020) “Portable chest X-ray in coronavirus disease-19 (COVID-19): A pictorial review,” *Cardiothoracic Imaging*, 64, hal. 35–42. doi: 10.1016/j.clinimag.2020.04.001.

Lampignano, J. P. dan Kendrick, L. E. (2018) *Bontrager’s Radiographic Positioning and Related Anatomy*. 9 ed. USA: ELSEVIER.

Long, B. W. dkk. (2016) *Merrill ’ S Atlas of Radiographic Positioning and Procedures*. 13 ed. USA: ELSEVIER.

Moirano, J. M. dkk. (2020) “Through the Glass Portable Radiography of Patients in Isolation Units: Experience During the Coronavirus Disease (COVID-19) Pandemic,” *American Journal of Roentgenology*. doi: 10.2214/ajr.20.23367.

Pedersen, C. C. E., Hardy, M. dan Blankholm, A. D. (2018) “An Evaluation of Image Acquisition Techniques, Radiographic Practice, and Technical Quality in Neonatal Chest Radiography,” *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 49(3), hal. 257–264. doi: 10.1016/j.jmir.2018.05.006.

Rai, A. dkk. (2021) “Portable Chest Radiography Through Glass During COVID-19 Pandemic—Initial Experience in a Tertiary Care Center,” *SAGE journals*, 72(1), hal. 175–179. doi: 10.1177/0846537120942885.

Susilo, A. *dkk.* (2020) “Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini,” *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(1), hal. 45. doi: 10.7454/jpdi.v7i1.415.

Yanti, B. dan Hayatun, U. (2020) “Peran pemeriksaan radiologis pada diagnosis Coronavirus disease 2019,” *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala Volume*, 20(1), hal. 53–57. doi: <https://doi.org/10.24815/jks.v20i1.18300>.