

LITERATUR REVIEW: ANALISA TEKNIK PEMERIKSAAN CT-SCAN THORAX PADA KASUS TERKONFIRMASI POSITIF COVID-19

Utari Sejati¹⁾, Nurbaiti¹⁾

¹⁾ Jurusan Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Jakarta II
Corresponding Author : utarisejati@gmail.com

ABSTRAK

CT-Scan merupakan salah satu pemeriksaan penunjang dibidang Radiologi yang dimanfaatkan dalam membantu menegakkan dan mengevaluasi diagnosa Covid-19. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan mendeskripsikan prosedur, teknik, kualitas dan hasil gambaran dari pemeriksaan *CT-Scan Thorax* pada kasus terkonfirmasi positif Covid-19 yang menggunakan parameter *low dose*. Desain penelitian yang digunakan adalah *literature view*. Dari proses analisa dan pengumpulan artikel, dapat disimpulkan bahwa terdapat sedikit kekurangan dari segi kualitas gambar, namun hal tersebut tidak menyebabkan adanya penurunan atau ketidak-mampuan dari segi pembacaan film *CT-Scan* yang dapat menegakkan klinis dari kasus terkonfirmasi positif Covid-19.

Kata Kunci: *CT-Scan Thorax, Covid-19, Low-dose, GGO.*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CT-Scan merupakan salah satu modalitas dalam bidang Radiologi yang memanfaatkan gelombang sinar-X sebagai alat *scanning*. Dengan bantuan sistem komputer, *CT-Scan* dapat menghasilkan gambaran berupa potongan anatomi tubuh manusia dan menghasilkan gambar anatomi tubuh tanpa adanya tumpang-tindih antara satu organ dengan organ yang lainnya (Samei and Pelc, 2019).

Selama masa pandemi Covid-19 ini, *CT-Scan* turut berperan dalam memperlihatkan dan mengevaluasi gambaran khas pada area paru-paru dari pasien yang terkonfirmasi positif Covid-19. Ciri khas awal infeksi Covid-19 pada organ paru-paru tersebut, dapat ditandai dengan ditemukannya gambaran GGO (*Ground-glass Opacities*) yang tampak pada area lapang perifer dan basal paru (Fang *et al.*, 2020; Gündüz, Öztürk and Tomak, 2020; Kim, 2020; Pan *et al.*, 2020; Siti Nurmaini,; Alexander Edo Tondas,; Radiati Umi Partan,; Muhammad Naufal Rahmatullah,; Annisa Darmawahyuni,; Rachmat Hidayat,; Bambang Tutuko,; Firdaus,; Ade Iriani Sapitri, 2020; Wang *et al.*, 2020).

Meski demikian, penggunaan modalitas *CT-Scan* yang memanfaatkan gelombang sinar-X, tidak lepas dari ancaman bahaya *latent* akibat ionisasi sinar-X dengan tubuh pasien. Menurut hasil webinar yang diselenggarakan oleh *International Atomic Energy Agency* (IAEA), pemanfaatan *CT-Scan* dalam menegakkan diagnosa Covid-19 harus dilakukan dengan protokol dosis rendah (*low-dose*) dan menerapkan teknik *fast scanning* (Kalra *et al.*, 2020).

1.1.1

Penerapan protokol *low-dose*, dapat dicapai dengan melakukan pengurangan pada beberapa faktor parameter. Namun, penurunan nilai pada beberapa parameter tersebut umumnya akan mempengaruhi hasil gambaran, berupa munculnya butiran-butiran warna (monokrom) pada gambar. Terutama pada pasien yang memiliki berat badan berlebih dan memiliki diameter badan yang besar (Patro, Chakraborty and Sheikh, 2016; Qorimah, 2018).

1.2 Tujuan Penelitian

Pemeriksaan CT-Scan Thorax yang menerapkan parameter *low-dose*, umumnya ditemui kekurangan dari segi kualitas gambar yang dihasilkan. Hal ini disebabkan adanya penurunan faktor kualitas dan kuantitas sinar-X dari parameter standarnya. Bagaimanakah prosedur dan teknik serta kualitas gambaran yang dihasilkan dari pemeriksaan CT-Scan Thorax pada kasus terkonfirmasi positif Covid-19 yang menerapkan parameter low dose? Apakah kualitas dan hasil gambar dengan menggunakan parameter *low-dose* tetap dapat dianggap mampu dalam menegakkan diagnosa Covid-19? Pertanyaan inilah yang menjadi dasar dilakukannya penulisan ini.

II. STUDI PUSTAKA

Coronavirus adalah salah satu dari sebagian banyak virus yang tidak hanya menginfeksi hewan (seperti unggas dan mamalia), tetapi juga manusia. Virus yang masuk dalam klasifikasi Famili Coronaviridae ini awalnya tidak memiliki efek penyakit yang parah secara signifikan. Virus ini awalnya cenderung dikenal karena menyebabkan berbagai macam penyakit yang signifikan secara ekonomi pada hewan ternak dan hewan peliharaan. Barulah pada tahun 2002, muncul jenis-jenis coronavirus baru yang memiliki dampak signifikan bagi penduduk di berbagai macam negara, seperti SARS yang muncul di Guangdong, Cina pada tahun 2002, MERS yang muncul di negara-negara timur tengah pada tahun 2012, dan yang terbaru yaitu SAR-CoV-2 (Covid-19) yang muncul pertamakali di Wuhan, Cina pada akhir tahun 2019 yang menyebabkan kedaruratan global dalam hampir berbagai aspek (Cui, Li and Shi, 2019).

Coronavirus merupakan virus dalam subfamily coronavirinae yang sebelumnya telah dikenal sejak tahun 1960-an, sebagai penyebab penyakit flu musiman pada manusia (Human Coronavirus-OC43 dan Human Coronavirus-229E). Virus ini dianggap tidak terlalu berbahaya terhadap manusia, sampai wabah *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) muncul pertama kali di Provinsi Guangdong, Cina dan menyebar dengan luas pada tahun 2002 sampai 2003 silam. Virus ini memanfaatkan *Angiotensin-Converting Enzyme 2* (ACE2) yang ada pada setiap sel epitel bersilia di seluruh tubuh, sebagai pintu masuk ke dalam sel. ACE2 yang juga banyak dijumpai dalam jumlah besar di sel septal, sel terbesar di alveolus, juga memiliki jumlah yang bervariasi antara satu manusia dengan manusia yang lain. Pada penderita penyakit darah tinggi, diabetes dan penyakit jantung koroner, jumlah ACE2 di dalam tubuh cenderung lebih banyak dibandingkan dengan orang normal. Hal ini dikarenakan ACE2 memiliki fungsi sebagai pemecah angiotensin II, pengontrol tekanan darah dan memblokir kerusakan organ. Sars-Cov-2 atau *Coronavirus Disease 2019*, yang muncul pada

1.1.2

awal Desember 2019, juga dianggap memiliki hubungan erat dengan penyakit pernapasan akut SARS. Maka dari itu, ACE2 mempunyai kaitan erat mengapa orang-orang dengan penyakit bawaan sangat rentan terinfeksi virus ini serta mengalami komplikasi yang parah akibat virus ini (Cui, Li and Shi, 2019).

CT-Scan merupakan alat *scanning* yang memanfaatkan gelombang sinar-X untuk menghasilkan gambaran imaging berupa potongan atau irisan tubuh secara axial atau transversal. Dengan bantuan komputer sebagai alat pengolah data, gambar potongan tubuh tersebut diolah sedemikian rupa hingga dapat dilihat dalam bentuk potongan sagital dan coronal. Hal ini tentunya sangat bermanfaat di dunia medis, karena mampu memperlihatkan objek yang diinginkan, tanpa terhalang dari kehadiran objek lain (Samei and Pelc, 2019).

Pemeriksaan CT-Scan dengan menggunakan parameter *low dose*, umumnya dilakukan pada pasien dengan indikasi klinis kanker paru, sebagai tahap awal *screening* dengan pertimbangan dosis radiasi terhadap pasien. CT-Scan Thorax dengan dosis rendah juga jauh lebih efektif untuk memperlihatkan gambaran nodul dan kanker paru jika dibandingkan dengan pemeriksaan radiografi thorax. Namun, pada beberapa karakter nodul dan yang terlokalisasi serta berukuran lebih besar, perlu dilakukan evaluasi CT-Scan Thorax lanjutan dengan menggunakan parameter standar (Kubo *et al.*, 2016).

Pada dasarnya, belum ada kesepakatan mengenai berapa batas dosis rendah yang dimaksud. Namun, jika Pemilihan parameter yang mempengaruhi dosis radiasi seperti tegangan tabung (kV), arus tabung (mA), serta kecepatan putaran tabung (s) telah mencapai dosis efektif rata-rata keseluruhan yakni kurang dari 2 mSv, maka pemeriksaan CT-Scan Thorax tersebut dapat dikategorikan sebagai parameter *low dose* (Rampinelli, Origgi and Bellomi, 2012).

Ground glass opacity (GGO) adalah istilah yang mengacu pada gambaran opasitas diparu-paru, yang diakibatkan peningkatan atenuasi diparu-paru pada saat dilakukan CT-Scan Thorax. Gambaran ini merupakan tanda nonspesifik dengan etiologi yang luas seperti infeksi paru-paru, penyakit interstitial kronis dan penyakit alveolar akut (Bell, Daniel J; Amini, 2008).

Menurut Feng Pan, et al, pada pasien yang tidak memiliki riwayat penyakit penyerta (komorbid) pada rentang usia 34-61 tahun, gambaran yang ditampilkan pada CT-Scan adalah pada hari ke-4 setelah pasien mengalami demam tinggi (38°C) gambaran GGO umumnya terlihat kecil dan dijumpai pada salah satu paru bagian inferior, setelah 9 hari pasca demam tinggi dan terkonfirmasi Covid-19, gambaran GGO terlihat menjadi lebih berkonsolidasi dan membentuk lesi pada daerah subpleura. Pada hari ke 13, barulah terlihat gambaran GGO dan konsolidasi menjadi lebih opak dan berada di kedua sisi paru (Pan *et al.*, 2020).

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penulisan ini adalah *literature review*. Yakni pencarian dan pengumpulan literatur berupa artikel baik nasional maupun internasional. Pada tahap awal pencarian dan pengumpulan artikel jurnal, didapatkan 118 artikel dari tahun 2006 sampai 2020 menggunakan kata kunci

"CT-Scan Thorax", "Low Dose", "Covid-19" dan "GGO". Dari jumlah artikel tersebut sekitar 19 artikel yang dianggap relevan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil literatur yang dikumpulkan dan dianalisa penulis, kualitas gambaran yang mencakup resolusi spasial dan resolusi kontras yang ditampilkan oleh citra *CT-Scan Thorax* pada pasien terkonfirmasi positif Covid-19 yang menjalankan *CT-Scan Thorax* dengan parameter *low dose* cukup baik. Artefak berupa noise yang diakibatkan oleh penggunaan parameter *low dose* masih minim dan mampu memperlihatkan gambaran GGO dengan baik. Namun jika terdapat kecurigaan berupa gambaran nodul paru dengan ukuran lebih besar, yang mengarah pada kanker paru-paru, maka diperlukan pemeriksaan *CT-Scan Thorax* lanjutan yang menggunakan parameter standar (Utari Sejati, Nurbaiti, Sriyatun, Eny Supriyaningsih, 2020).

Resolusi spasial mengacu pada kemampuan membedakan objek-objek yang kecil yang mempunyai densitas yang berbeda. Semakin banyak jumlah pixel yang digunakan dalam merekonstruksi suatu gambar, semakin tinggi juga nilai resolusi spasialnya. Beberapa faktor yang mempengaruhi resolusi spasial diantaranya *Field of View* (FOV), *pitch*, *slice thickness* (Euclid Seeram, RT (R), BSc, MSc, 2013; Maulana Kamal, 2020).

Resolusi kontras merupakan kemampuan alat atau modalitas pencitraan dalam membedakan dan menampilkan densitas dari objek-objek, yang dipengaruhi oleh banyaknya foton sinar-X yang diatur dalam faktor eksposi dan *slice thickness* (Maulana Kamal, 2020).

Secara umum artefak adalah suatu penyimpangan yang ada pada citra, yang tidak berkaitan dengan objek yang diperiksa. Dalam CT-Scan artefak didefinisikan sebagai perbedaan antara rekonstruksi CT *Number* dalam citra dengan koefisien atenuasi yang sesungguhnya dari objek yang di periksa. Penyimpangan dari artefak yang tidak dapat dyang disebabkan oleh artefak dapat menyebabkan penurunan kualitas gambar atau bahkan keakuratan dari proses pemindaian. Terdapat banyak jenis artefak pada CT-Scan, salah satunya adalah noise (Boas and Fleischmann, 2012; Yoon *et al.*, 2012).

Noise adalah artefak pada CT-Scan yang disebabkan oleh rendahnya jumlah foton yang diterima oleh detektor (sebagai penangkap foton sinar-X). Noise yang tampak pada citra memiliki ciri khas berupa gambaran yang kasar (Boas and Fleischmann, 2012).

Gambaran GGO (*Ground-glass Opacity*) merupakan gambaran berupa opasitas yang ada pada ruang alveoli di rongga paru, yang memiliki ciri tepi yang kabur. Gambaran GGO umumnya tidak hanya dapat ditemukan pada pasien Covid-19. Namun, pada pasien yang terkonfirmasi positif Covid-19, gambaran CT-Scan Thorax memiliki ciri khas berupa GGO yang umumnya ditemukan pada sisi perifer dan basal paru, serta pada kasus Covid-19 yang berat, dapat ditemukan juga GGO yang disertai dengan konsolidasi paru.

Ground glass opacity (GGO) adalah istilah yang mengacu pada gambaran opasitas diparu-paru, yang diakibatkan peningkatan atenuasi diparu-paru pada saat dilakukan *CT-Scan Thorax*. Gambaran ini merupakan tanda nonspesifik

dengan etiologi yang luas seperti infeksi paru-paru, penyakit interstitial kronis dan penyakit alveolar akut (Bell, Daniel J; Amini, 2008).

V. KESIMPULAN

Pemeriksaan CT-Scan Thorax dengan menerapkan protokol *low dose* pada pasien yang sudah terkonfirmasi positif Covid-19, memiliki detail, ketajaman dan kontras yang bisa dibilang cukup dalam menegakkan diagnosa Covid-19. Gambaran artefak berupa noise yang dihasilkan, dianggap tidak terlalu mengganggu gambaran, khususnya untuk pasien yang memang tidak memiliki penyakit paru lainnya seperti kanker paru.

Umumnya pada pasien dengan gejala demam, batuk kering serta sesak napas, yang sudah terkonfirmasi positif Covid-19, ditemukan gambaran GGO pada paru-paru dengan ciri letak sebaran yang khas pada kasus Covid-19, yakni terdapatnya gambaran GGO disisi perifer, basal dan posterior paru.

DAFTAR PUSTAKA

- Bell, Daniel J; Amini, B. (2008) *Ground-glass opacification*, *Radiopaedia.org*. Available at: <https://radiopaedia.org/articles/ground-glass-opacification-3>.
- Boas, F. E. and Fleischmann, D. (2012) 'CT artifacts: Causes and reduction techniques', *Imaging in Medicine*, 4(2), pp. 229–240. doi: 10.2217/iim.12.13.
- Cui, J., Li, F. and Shi, Z. L. (2019) 'Origin and evolution of pathogenic coronaviruses', *Nature Reviews Microbiology*. Springer US, 17(3), pp. 181–192. doi: 10.1038/s41579-018-0118-9.
- Euclid Seeram, RT (R), BSc, MSc, F. (2013) *COMPUTED TOMOGRAPHY: PHYSICAL PRINCIPLES, CLINICAL APPLICATIONS, AND QUALITY CONTROL, THIRD EDITION*, *Journal of Chemical Information and Modeling*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Fang, Y. *et al.* (2020) 'Sensitivity of Chest CT for COVID-19: Comparison to RT-PCR', *Radiology*. doi: 10.1148/radiol.2020200432.
- Gündüz, Y., Öztürk, M. H. and Tomak, Y. (2020) 'The usual course of thorax CT findings of COVID-19 infection and when to perform control thorax CT scan', *Turkish Journal of Medical Sciences*, 50(4), pp. 684–686. doi: 10.3906/sag-2004-293.
- Kalra, M. K. *et al.* (2020) 'Chest CT practice and protocols for COVID-19 from radiation dose management perspective', *European Radiology*. European Radiology. doi: 10.1007/s00330-020-07034-x.
- Kim, H. (2020) 'Outbreak of novel coronavirus (COVID-19): What is the role of radiologists?', *European Radiology*. doi: 10.1007/s00330-020-06748-2.
- Kubo, T. *et al.* (2016) 'Standard-dose vs. low-dose CT protocols in the evaluation of localized lung lesions: Capability for lesion characterization-iLEAD study', *European Journal of Radiology Open*. Elsevier Ltd., 3, pp. 67–73. doi: 10.1016/j.ejro.2016.03.002.
- Maulana Kamal, M. (2020) *Teknik Pemeriksaan CT-Scan Thorax pada Kasus*

Kanker Paru. JAKARTA.

- Pan, F. *et al.* (2020) 'Different computed tomography patterns of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) between survivors and non-survivors', *Scientific Reports*. doi: 10.1038/s41598-020-68057-4.
- Patro, S. N., Chakraborty, S. and Sheikh, A. (2016) 'The use of adaptive statistical iterative reconstruction (ASiR) technique in evaluation of patients with cervical spine trauma: Impact on radiation dose reduction and image quality', *British Journal of Radiology*, 89(1060). doi: 10.1259/bjr.20150082.
- Qorimah, F. El (2018) 'Studi Komparasi Metode Statistical Iterative Reconstruction Dengan Model-Based Iterative Reconstruction Pada Kualitas Citra Ct Scan Abdomen Polos', pp. 1–6.
- Rampinelli, C., Origgi, D. and Bellomi, M. (2012) 'Low-dose CT: Technique, reading methods and image interpretation', *Cancer Imaging*, 12(3), pp. 548–556. doi: 10.1102/1470-7330.2012.0049.
- Samei, E. and Pelc, N. J. (2019) *Computed tomography: Approaches, applications, and operations*, *Computed Tomography: Approaches, Applications, and Operations*. doi: 10.1007/978-3-030-26957-9.
- Siti Nurmaini,; Alexander Edo Tondas,; Radiati Umi Partan,; Muhammad Naufal Rahmatullah,; Annisa Darmawahyuni,; Rachmat Hidayat,; Bambang Tutuko,; Firdaus,; Ade Iriani Sapitri, ; (2020) *Sistem Pendeteksi Pneumonia Otomatis Pada Paru-paru yang Terinfeksi Covid-19 Menggunakan Pendekatan Artificial Intelligence (AI) Dengan Platform Web Cloud*, *Kementerian Riset dan Teknologi - Badan Riset dan Inovasi Nasional Republik Indonesia*. Available at: <http://sinta.ristekbrin.go.id/covid/penelitian/detail/106>.
- Utari, Sejati,; Nurbaiti,; Sriyatun,; Eny, Supriyaningsih (2020) *ANALISA TEKNIK PEMERIKSAAN CT-SCAN THORAX KASUS COVID-19 DI RS MAYAPADA LEBAK BULUS*. Available at: <http://mpoc.org.my/malaysian-palm-oil-industry/>.
- Wang, L. *et al.* (2020) 'Review of the 2019 novel coronavirus (SARS-CoV-2) based on current evidence', *International Journal of Antimicrobial Agents*. Elsevier B.V., 55(6), p. 105948. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105948.
- Yoon, J. *et al.* (2012) 'Artifacts on multi-detector computed tomography (MDCT)', *European Society of Radiology - Educational Exhibits*, pp. 1–19. doi: 10.1594/ecr2012/C-2106.